

# **Atividades práticas no 1.º Ciclo do Ensino Básico: a(s) voz(es) dos alunos**

---

**VANESSA ALEXANDRA DOMINGOS VIEIRA LIBÓRIO**

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a  
Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Dezembro de 2020

**VERSÃO DEFINITIVA**

ISEC LISBOA | INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS  
Escola de Educação e Desenvolvimento Humano

Provas para obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência  
em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**Atividades práticas no 1.º Ciclo do Ensino Básico: a(s) voz(es) dos alunos**

Autora: Vanessa Alexandra Domingos Vieira Libório

Orientadora: Mestre Ana Maria Paramés Gil

Dezembro de 2020

*“A criança é feita de cem.  
A criança tem cem mãos,  
cem pensamentos, cem modos de pensar,  
de jogar e de falar.  
Cem, sempre cem  
modos de escutar as maravilhas de amar.  
Cem alegrias para cantar e compreender.  
Cem mundos para descobrir.  
Cem mundos para inventar.  
Cem mundos para sonhar.  
A criança tem cem linguagens  
(e depois, cem, cem, cem),  
mas roubaram-lhe noventa e nove.  
A escola e a cultura separam-lhe a cabeça do corpo.  
Dizem-lhe:  
de pensar sem as mãos,  
de fazer sem a cabeça,  
de escutar e de não falar,  
de compreender sem alegrias,  
de amar e maravilhar-se só na Páscoa e no Natal.  
Dizem-lhe:  
de descobrir o mundo que já existe  
e, de cem, roubaram-lhe noventa e nove.  
Dizem-lhe:  
Que o jogo e o trabalho, a realidade e a fantasia,  
a ciência e a imaginação, o céu e a terra,  
a razão e o sonho,  
são coisas que não estão juntas.  
Dizem-lhe:  
que as cem não existem.  
A criança diz: ao contrário,  
as cem existem.”*

Loris Malaguzzi

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais,  
à Wendy  
e ao Ziggy*

## AGRADECIMENTOS

Este é o momento de agradecer a todas as pessoas que estiveram presentes ao longo deste meu percurso e que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho e do meu sonho. Sou muito grata por tudo o que cada um de vocês me transmitiu.

Aos meus pais, Paula e António, por acreditarem em mim e por me terem apoiado sempre. Por todas as oportunidades que me deram e por me ensinarem tanto, todos os dias. Tenho muito orgulho em ser vossa filha!

À minha família, especialmente aos meus avós. O vosso apoio foi essencial ao longo dos últimos anos. Avó Bela, por estar sempre presente. Avô Zé, pela partilha e pela sabedoria.

Aos meus dois amores de quatro patas, Wendy e Ziggy, pelo amor incondicional. Por me deixarem aprender com eles, todos os dias, e por me permitirem ensinar-lhes o que sei.

Ao meu namorado, Rui, por ter sido incansável nos últimos dois anos. Pela partilha, dedicação, amor. Pela paciência e por me ouvir sempre, mesmo nos dias mais complicados. Por ter percorrido este caminho de mão dada comigo. És o meu porto de abrigo!

Aos meus amigos de uma Vida, simplesmente por estarem e serem. São os melhores amigos do Mundo inteiro, a minha âncora. Agradeço especialmente ao Sérgio, por nos permitirmos. À Guida, pelas gargalhadas. Ao Karim, pela descontração. Seremos *4Change* para sempre. À Francis, pela partilha constante. À Carolina, pela serenidade. A todos os outros, o meu obrigada.

À minha orientadora, professora Ana Paramés. Em primeiro lugar, pela excelente professora que é. Pela influência positiva que teve no meu percurso académico, decorrente das aulas que partilhámos. Em segundo lugar, pelo apoio incansável durante a realização deste trabalho. Por ter acreditado sempre, pela disponibilidade e pela presença.

A todos os docentes do ISEC Lisboa. Por todas as aprendizagens adquiridas, pelos momentos partilhados. Cresci muito nesta casa. Agradeço especialmente ao professor Ricardo Machado, por todo o apoio prestado no último ano. Por ter sempre uma palavra de motivação e uma mensagem positiva, por ser um exemplo que pretendo seguir, a nível profissional.

À professora cooperante de estágio Sandra Leal, pela sua cooperação e colaboração. O seu papel foi fundamental para a conclusão do presente trabalho.

Aos alunos que participaram neste estudo e às suas famílias. Pela colaboração, pelo empenho e motivação. Por terem sido incansáveis, mesmo quando as condições eram as menos favoráveis, nas aulas à distância.

Às minhas amigas e companheiras de curso, especialmente à Mariana Santos, à Maria Borges, à Diana Fernandes e à Sylvie Tavares. Com a vossa presença, foi tudo muito mais simples.

Ao Rui Bento, pelas conversas e pela partilha. Nada disto teria sido possível, desta forma, sem o seu suporte incondicional.

À minha querida amiga Maria João, pelos ensinamentos e partilha constante. Foi um privilégio aprender na Sala Encarnada, obrigada por me ter tornado uma melhor profissional. É, sem dúvida, a minha maior inspiração na área da Educação!

E por último, mas não menos importante, a todas as crianças com as quais já tive a honra de trabalhar e de vivenciar. Tudo isto, é por vocês! Por tudo o que me ensinam e por fazerem com que eu queira ser melhor profissional e melhor pessoa, todos os dias.

A todos, o meu obrigada, do fundo do coração.

*Aqueles que passam por nós,  
não vão sós, não nos deixam sós.  
Deixam um pouco de si,  
levam um pouco de nós.*

Antoine de Saint-Exupéry

*Um excelente educador não é um ser humano perfeito, mas alguém que tem serenidade para se esvaziar e sensibilidade para aprender.*

Augusto Cury

## RESUMO

O presente estudo foi elaborado no âmbito de estágio curricular para obtenção do grau de mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Esta investigação, de cariz qualitativo, teve como propósito compreender quais as conceções que os alunos possuem acerca das atividades práticas, no âmbito das Ciências, bem como qual o impacto que o trabalho prático poderá ter na mudança dessas conceções e na formação dos alunos.

Tendo em conta os objetivos propostos para este estudo foi utilizada uma metodologia de abordagem de investigação-ação. Assim, foi realizado um conjunto de atividades práticas e Tarefas de Inspiração Projetiva, inseridas na área disciplinar de Estudo do Meio, e dinamizadas numa turma do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Desta forma, os participantes do presente estudo foram os 27 alunos da turma, a respetiva docente titular e a professora-investigadora.

Os resultados obtidos evidenciam que os alunos, em geral, possuem conceções preconcebidas acerca da Ciência que não correspondem à realidade, tendo demonstrado que não estavam familiarizados com a realização de atividades práticas. Após a implementação do plano de intervenção, algumas dessas conceções foram modificadas, tendo os alunos demonstrado nas suas respostas uma maior aproximação às atividades deste cariz. Além disso, a maioria dos alunos demonstrou envolvimento e motivação nas atividades realizadas, o que se refletiu em aprendizagens significativas e na aquisição de conhecimentos científicos.

É de salientar que os resultados deste estudo refletem particularidades dos participantes desta investigação específica, o que impede a generalização dos resultados para outros contextos, mas que suporta, ainda assim, a importância atribuída à realização de atividades práticas.

**Palavras-chave:** Ensino das Ciências, atividades práticas, conceções dos alunos, 1.º Ciclo do Ensino Básico.



## **ABSTRACT**

This study was carried out as part of the curricular internship to obtain a master's degree in Pre-School Education and Teaching of the 1st Cycle of Basic Education.

This qualitative investigation aimed to understand what conceptions students have about experiences, within the scope of Sciences, as well as what impact practical work may have on changing these conceptions and on students' learning.

Considering the proposed objectives for this study, an action research approach methodology was used. Thus, a set of practical activities and Tasks of Projective Inspiration were carried out, inserted in Study of the Environment, in a class of the 3rd grade of the 1st Cycle of Basic Education. The participants of the present study were the 27 students, their teacher and the researcher.

The results show that students, in general, have preconceptions about Science that do not correspond to reality which manifests that they were not familiar with the realization of practical activities. After the implementation of the intervention plan some of these conceptions were modified with the students defining in their responses a greater tendency to activities of this nature. Besides, most students showed involvement and motivation in the activities performed, which is reflected in relevant learning and the acquisition of scientific knowledge.

It should be noted that the results of this study reflect the particularities of the participants of this specific investigation, preventing the generalization of the results to other contexts, but which supports, nevertheless, the importance attributed to practical activities.

**Keywords:** Science teaching, practical activities, student's preconceptions, 1st Cycle of Basic Education

## ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA .....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iii
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE GERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABELAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE SIGLAS .....	xii
INTRODUÇÃO.....	1
1. CAPÍTULO 1 - QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO .....	5
1.1. A finalidade do ensino das ciências no 1.º ciclo do ensino básico .....	5
1.2. A importância do trabalho prático na abordagem às ciências .....	10
1.3. Concepções dos alunos relativamente às ciências .....	15
2. CAPÍTULO 2 - PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA .....	20
2.1. Definição da problemática .....	20
2.2. Paradigma .....	23
2.3. Participantes .....	25
2.4. Instrumentos de recolha de dados .....	26
2.4.1. Observação participante .....	27
2.4.2. Inquérito por questionário .....	28
2.4.3. Recolha documental .....	28
2.4.4. Tarefas de Inspiração Projetiva .....	29
2.5. Procedimentos.....	30
2.5.1. Recolha de dados.....	30
2.5.2. Tratamento e análise de dados.....	31
2.5.3. Plano de intervenção .....	33
3. CAPÍTULO 3 - RESULTADOS.....	39
3.1. Análise dos resultados das Tarefas de Inspiração Projetiva .....	39
3.2. Análise dos resultados dos Registos de <i>Feedback</i> .....	51
3.3. Análise dos resultados do questionário à docente titular .....	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
REFERÊNCIAS .....	70

ANEXOS .....	77
ANEXO 1 – Planificação de atividade “As plantas”	
ANEXO 2 – Modelo do Registo de <i>Feedback</i>	
ANEXO 3 – Questionário à docente titular	
ANEXO 4 – Planificação de atividade “As sombras”	
ANEXO 5 – Guiões de atividade “As sombras”	
ANEXO 6 – Planificação de atividade “Os ímanes”	
ANEXO 7 – Guiões de atividade “Os ímanes”	
ANEXO 8 – Planificação de atividade “A luz”	
ANEXO 9 – Apresentação <i>PowerPoint</i> “A luz”	
ANEXO 10 – Guiões de atividade “A luz”	
ANEXO 11 – Planificação de atividade “Os pêndulos”	
ANEXO 12 – Apresentação <i>PowerPoint</i> “Os pêndulos”	
ANEXO 13 – Guião de atividade “Os pêndulos”	
ANEXO 14 – Apresentação <i>PowerPoint</i> “O ar”	
ANEXO 15 – Guião de atividade “O ar”	
ANEXO 16 – Apresentação <i>PowerPoint</i> “O tempo”	
ANEXO 17 – Modelo da Tarefa de Inspiração Projetiva (TIP)	
ANEXO 18 – Transcrições das respostas dos alunos às TIPs	
ANEXO 19 – Transcrições dos Registos de <i>Feedback</i> dos alunos, para cada uma das seis atividades práticas realizadas	

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Análise dos dados recolhidos nas Tarefas de Inspiração Projetiva .....	41
Tabela 2 – Categorização da análise de conteúdo do questionário à docente titular da turma .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Resposta do aluno A1 na Tarefa de Inspiração Projetiva 1 (TIP1) .....	44
Figura 2 – Resposta do aluno A12 na TIP1 .....	46
Figura 3 – Resposta do aluno A16 na TIP1 .....	47
Figura 4 – Resposta do aluno A11 na TIP2 .....	49
Figura 5 – Resposta do aluno A24 na TIP1 .....	50
Figura 6 – Resposta do aluno A14 na TIP2 .....	51
Figura 7 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A25 .....	53
Figura 8 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A10 .....	55
Figura 9 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A14 .....	55
Figura 10 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A19 .....	58
Figura 11 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A24 .....	58
Figura 12 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A22 .....	58
Figura 13 – Registo de <i>Feedback</i> do aluno A22 .....	59

## **LISTA DE SIGLAS**

CEB – Ciclo do Ensino Básico

TIP – Tarefa de Inspiração Projetiva

## INTRODUÇÃO

“A educação é um processo social, é desenvolvimento.

Não é a preparação para a vida, é a própria vida.”

John Dewey

A presente investigação enquadra-se no âmbito do Mestrado para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), tendo-se debruçado sobre o significado atribuído pelos alunos às atividades práticas e sobre o papel do trabalho prático na abordagem às Ciências no 1.º CEB.

Vivemos numa sociedade cada vez mais dominada pela Ciência e Tecnologia e é certo que a Escola assume um papel de extrema relevância na preparação dos alunos, no sentido de fomentar determinadas competências e capacidades para que estes se adaptem ao mundo atual e à sociedade em que estão inseridos.

A necessidade de promover uma educação científico-tecnológica de base para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, tem-se constituído um tema de extrema importância para diversos investigadores e educadores. É, assim, defendido que o Ensino Básico deve conduzir a uma compreensão dos conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como ao desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas, com o objetivo de formar cidadãos cientificamente cultos (Martins et al., 2007).

De acordo com Hodson (1994), o ensino das Ciências engloba três objetivos principais: i) a aprendizagem da Ciência, que diz respeito à aquisição e ao desenvolvimento de conhecimentos teóricos e conceptuais; ii) a aprendizagem sobre a natureza da Ciência, que se resume ao entendimento dos métodos da Ciência, compreendendo a interação entre a Ciência e a Sociedade; iii) e, por fim, a prática da Ciência, que se refere aos conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas. Estas três dimensões, apesar de separadas, estão relacionadas, sendo que cada uma delas contribui para a compreensão das restantes. Contudo, e segundo o mesmo autor, a investigação científica, ou seja, a prática da Ciência, é o único meio de aprender a fazer Ciência e de experimentar a mesma como um ato de investigação.

Segundo Sá e Varela (2007), a aprendizagem torna-se uma experiência metacognitiva quando os alunos são estimulados a desenvolver uma intencionalidade nas suas ações, refletindo acerca da planificação das atividades, da sua execução e da avaliação. Além disso, “as experiências metacognitivas caracterizam-se por uma elevada

consciência das vivências de natureza afectiva e cognitiva, em que se está envolvido, permitindo ter a sensação de saber, de compreender, de relembrar, de resolver” (Sá & Varela, 2007, p. 22).

Martins et al. (2007) referem que as tarefas de carácter prático são fundamentais no processo de desenvolvimento das crianças, na medida em que potenciam o seu envolvimento físico com o mundo exterior, aspeto crucial para desenvolverem o próprio pensamento. No entanto, segundo os mesmos autores, não basta manipular objetos e instrumentos para gerar conhecimento, sendo também necessário

questionar, reflectir, interagir com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planear maneiras de testar ideias prévias, confrontar opiniões, para que uma atividade prática possa criar na criança o desafio intelectual que a mantenha interessada em querer compreender fenómenos, relacionar situações, desenvolver interpretações, elaborar previsões. (p. 38)

Além disso, outra vantagem para o desenvolvimento dos alunos que decorre da aplicação do trabalho prático é a transformação das concepções prévias em concepções científicas. Segundo Reis (2008) “os primeiros anos de escolaridade são muito importantes no desenvolvimento de atitudes relativamente à ciência” (p. 15), devendo ser promovida a análise e a discussão de estereótipos sobre a Ciência e estimulada a confiança e as capacidades das crianças para se envolverem em atividades de ciências.

Sá (2002), inclusivamente, referiu que se as crianças não tiverem possibilidade de realizar atividades práticas, no âmbito das Ciências, a sua estrutura mental não ficará completamente preparada para a aquisição de conhecimentos científicos, ou seja, o seu pensamento acerca do meio que as rodeia acabará por ficar limitado a um mundo de impressões subjetivas, que dificilmente conseguirão ser modificadas posteriormente.

No que concerne à promoção de competências relacionadas com atitudes e valores, o contributo do trabalho prático é essencial na medida em que, de acordo com Afonso (2008), “a atividade científica desenvolve o espírito de cooperação, pois na maior parte das vezes decorre em grupo” (p. 104). Além disso, como afirma Reis (2008), o trabalho de grupo representa um aspeto essencial da educação para a cidadania, pois a variação da composição do grupo permite aos alunos aprender a trabalhar com pessoas



com características diferentes. Por outro lado, este tipo de atividades são uma ótima forma de aumentar a autoestima, devido aos contextos de cooperação e colaboração que proporciona (Afonso, 2008). Consequentemente, Sá (2002) referiu que os alunos mais introvertidos e/ou desinteressados melhoram as suas capacidades de concentração e de integração no grupo-turma ao realizarem atividades práticas.

No entanto, apesar de se saberem quais os contributos do trabalho prático na formação dos alunos, muitos docentes atribuem-lhe pouca relevância, chegando mesmo a não ser um recurso habitual nas aulas de Estudo do Meio.

Assim, compete ao professor uma responsabilidade acrescida no processo de ensino-aprendizagem, esperando-se que sejam utilizados processos inovadores e que se desenvolvam nos alunos competências do pensar, do aprender e do aprender-fazendo. Com efeito, os alunos são capazes de evoluir de um conhecimento manipulativo e meramente sensorial para o estabelecimento de relações de tipo causal e até para uma interpretação de tais relações (Sá et al., 1996). De acordo com Sá e Carvalho (1997), no 1.º CEB, existem professores que dizem sentir algumas dificuldades no ensino das Ciências por não sentirem confiança e certezas para ensinar conteúdos científicos e por não terem tido, na sua formação inicial, uma didática específica que os capacitasse para uma correta abordagem das Ciências na sua prática letiva.

Não obstante, tendo em conta o natural agrado e motivação das crianças, em geral, no que concerne à realização de atividades práticas, cujo grupo de alunos que participou neste estudo habitualmente não realizava, considerou-se importante compreender o significado que os alunos atribuíam às atividades antes de planificar as que seriam implementadas.

Assim, com este estudo elaborado com uma turma do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB, pretendeu-se compreender o impacto da realização de atividades práticas na formação dos alunos e nas suas conceções acerca das atividades práticas. Enquanto futura profissional, a professora-investigadora perspetivou que este estudo iria ampliar o seu leque de conhecimentos teóricos sobre a temática em questão e que este iria ser também um contributo para uma reflexão sobre as suas práticas educativas.

No que concerne à estrutura do presente trabalho, este está subdividido em três capítulos. No primeiro capítulo é apresentado o enquadramento teórico, no qual são expostas várias abordagens teóricas sobre o tema em estudo. O segundo capítulo refere-se à Problematização e Metodologia, englobando a definição da problemática em estudo, o paradigma, a descrição dos participantes, os instrumentos de recolha de dados e os

procedimentos de recolha, análise e tratamento de dados, assim como o plano de intervenção implementado. No capítulo dos Resultados são apresentados os resultados da análise das Tarefas de Inspiração Projetiva (TIPs), nas fases inicial e final, assim como os resultados da análise dos Registos de *Feedback* dos alunos e ainda a análise de conteúdo do questionário realizado à docente titular da turma. Por último, nas Considerações Finais apresenta-se uma reflexão acerca dos resultados obtidos, as limitações sentidas, o contributo para o desenvolvimento pessoal e profissional e sugestões para outros estudos. Seguidamente, apresentam-se as referências que sustentam este estudo, assim como os anexos que o complementam.

## **1. CAPÍTULO 1 - QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO**

A primeira parte deste relatório final tem como objetivo enquadrar o tema em estudo e a sua relevância para o 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Este capítulo está organizado em três secções: a finalidade do ensino das ciências no 1.º CEB, a importância do trabalho prático na abordagem às ciências e as concepções dos alunos relativamente às ciências.

### **1.1. A finalidade do ensino das ciências no 1.º ciclo do ensino básico**

“Toda a criança começa como um cientista nato.

Nós é que tiramos isso delas.

Só umas poucas passam pelo sistema com a sua admiração e entusiasmo pela  
ciência intactos.”

Carl Sagan

Desde há muito tempo que o ensino das Ciências é tema de debate entre pedagogos e investigadores. De acordo com Galvão, Reis, Freire e Oliveira (2006), “na segunda metade do século XX assistiu-se, nos países em desenvolvimento, a reformas curriculares que protagonizaram profundas mudanças a nível dos currículos de ciências.” (p. 25).

Na sociedade em que vivemos, cada vez mais exigente, torna-se impreterível que os alunos adquiram conhecimentos científicos, uma vez que o estudo das Ciências é, fundamentalmente, o estudo do mundo e o que nos faz avançar de geração em geração de forma cada vez mais conhecedora e participativa na sociedade. No fundo, é fundamental saber se a ciência que é ensinada nas escolas “é apropriada para as necessidades dos alunos de hoje, para não falar dos alunos de amanhã que vão viver numa sociedade em ritmo acelerado da mudança, provocado pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia.” (Galvão et al., 2006, p. 25).

O ensino precoce das Ciências é importante para que os alunos se sintam motivados e para que mais facilmente se interessem e aprendam os conteúdos, ao longo do seu percurso escolar, ideia reforçada pelo Ministério da Educação no Despacho n.º 701/2009, de 9 de janeiro:

A educação científica de base assume um papel fundamental na promoção da literacia científica, potenciando o desenvolvimento de competências necessárias ao exercício de uma cidadania interveniente e informada e à inserção numa vida profissional qualificada. Entre os fatores que contribuem de forma decisiva para o desenvolvimento destas competências, salienta-se a importância de iniciar nos primeiros anos de escolaridade o ensino das ciências de base experimental de forma a estimular a curiosidade e o interesse das crianças pela ciência, bem como proporcionar aprendizagens próprias deste nível etário. (p. 878)

Segundo Albino, Silva e Silva (2011), o Ensino Experimental das Ciências e a Educação em Ciência são fundamentais para que os cidadãos adquiram conhecimentos, competências, capacidades e valores necessários para viver na sociedade atual.

Dar valor às questões dos alunos, com a prática de uma educação científica precoce contribui para o desenvolvimento da sua capacidade de raciocínio, visto que a educação científica promove a capacidade de pensar, conforme refere Sá (2002). O mesmo autor defende ainda que o Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico deve ser reflexivo e que, em qualquer experimentação é importante o “antes”, o “durante” e o “depois”. Por outras palavras, é fundamental que os alunos aprendam a “a) planificar e prever (expectativa); b) executar procedimentos, fazer medições, observações e registar (ação); c) explicar, interpretar e avaliar (percepção).” (Sá, 2002, p. 46).

Para além disso, os alunos devem ser confrontados com questões e conduzidos a pensar sobre elas, quer sejam apresentadas pelos próprios, quer tenham tido origem no docente. É importante possibilitar aos alunos a construção de uma explicação que vá ao encontro da evidência com que se deparam para que, assim, compreendam se as suas ideias eram corretas ou não e para que possam, de seguida, transformar-se, como defende Harlen no seu livro “Enseñanza y aprendizaje de las ciencias” (1998, citado por Alves, 2010).

Em conformidade com a opinião de diversos autores (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Sá, 2002; Tenreiro-Vieira, 2002; Vasconcelos & Almeida, 2012), é imprescindível ter consciência da necessidade de uma educação em ciências desde cedo. O

desenvolvimento desta consciência deverá começar na Escola, com professores que planifiquem aulas para esse tipo de educação, recorrendo menos aos manuais escolares e seguindo mais os objetivos que o programa propõe. Os professores devem, ainda, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e aproveitar as questões que estes colocam como ponto de partida, uma vez que, segundo Alves (2010), a curiosidade é um importante ponto de partida para a aprendizagem, especialmente no caso das Ciências, já que é fundamental que os alunos sejam levados a sério e que os adultos estimulem o seu pensamento, incentivando-os a colocar questões e obrigando-os, assim, a pensar.

De facto, o conhecimento científico é importante para as crianças interpretarem o mundo que as rodeia, começando com as primeiras tentativas não formais até ao conhecimento científico.

De acordo com Martins et al. (2007), existem diversas razões a favor do ensino das Ciências desde os primeiros anos de escolaridade, nomeadamente:

- Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela atividade dos cientistas;
- Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil);
- Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo, ...) úteis noutras áreas / disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações [...];
- Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade de interacção com a realidade natural. (p. 17)

Quanto às finalidades da Educação em Ciências, Martins et al. (2007) referem que as Ciências permitem a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, fomentam a compreensão de formas de pensar científicas, desenvolvem capacidades de pensamento relacionadas com a resolução de problemas e promovem a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico, bem como sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais.

As Ciências da Natureza, no 1.º Ciclo do Ensino Básico, aparecem inseridas na área disciplinar de Estudo do Meio, cujo programa se encontra dividido em vários blocos de conteúdos. Em cada um destes blocos é apresentado um conjunto de capacidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos durante o seu percurso escolar, estando estas distribuídas pelos quatro anos de escolaridade, referentes ao 1.º CEB.

Com o bloco “À descoberta dos materiais e dos objetos”, utilizado na maioria das planificações do plano de intervenção do presente estudo, e de acordo com o descrito no programa (Ministério da Educação, 2004, p. 123), pretende-se “desenvolver nos alunos (...) a observação, a introdução de modificações, a apreciação dos efeitos e resultados, as conclusões”. Deste modo, tem-se como objetivo que os alunos explorem os materiais, manipulem os objetos e os instrumentos e, por último, que realizem os seus registos.

No 1.º CEB, a área de Estudo do Meio revela-se imprescindível para o desenvolvimento integral do aluno, tendo em conta o carácter integrador e transdisciplinar que esta área comporta, bem como o conjunto de aprendizagens relevantes e significativas que poderá promover nos alunos.

Os alunos, no 1.º CEB, percebem a realidade como um todo e a área de Estudo do Meio, enquanto “área de abertura para o mundo, para a diversidade física e social, para a riqueza de conhecimentos e experiências que possam fazer “crescer” no aluno a compressão do mundo em que vive e a que pertence” (Roldão, 1995, p. 15), reúne as condições necessárias para que a criança amplie as suas experiências e desenvolva um conjunto de competências que a torne capaz de interagir de forma consciente e democrática.

As abordagens aos conteúdos científicos, nestes níveis de ensino, devem ser feitas tendo em conta o que os alunos conhecem do seu quotidiano. As crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, a partir do contacto com o meio que as rodeia, sendo que “(...) na altura de entrarem para a escola, as crianças já viveram experiências e já desenvolveram conceitos ou teorias ingénuas de muitas das coisas que integram o currículo normal de ciências” (Howe, 2002, p. 511). Assim, “cabe à escola valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo, a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas” (Ministério da Educação, 2004, p. 101).

Importa salientar que várias investigações mostram que os alunos chegam à escola com ideias formadas espontaneamente, na experiência pessoal que adquirem com o mundo que as rodeia, sem lhes serem formalmente ensinadas, e que dão sentido à

experiência com o quotidiano (Sá, 2002). Estas ideias das crianças acerca do mundo que as rodeia acabam por ser de senso comum, uma vez que se baseiam em observações feitas, e são, por isso, geralmente diferentes das ideias científicas formais. Assim, poderão ser ideias difíceis de corrigir, tornando-se resistentes à mudança. Por outras palavras, se não se intervém precocemente, de forma a introduzir um enfoque científico na sua exploração do mundo, estas ideias poderão dificultar a aprendizagem futura (Harlen, 2007; Roldão & Alonso, 2005).

Em suma, e de acordo com Galvão et al. (2006), é fundamental promover o desejo dos alunos de conhecer o mundo natural, estimulando a vontade de saberem mais e permitindo que façam perguntas. De facto, a aprendizagem das Ciências torna-se mais apelativa para o aluno quando é significativa, ou seja, quando emerge dos problemas de contextos do quotidiano.

## **1.2. A importância do trabalho prático na abordagem às ciências**

“Consideramos que as actividades de carácter experimental assumem um papel essencial no contexto do trabalho científico. No entanto, estas actividades não podem limitar-se a experiências avulsas, terão que estar bem enquadradas e permitir às crianças a reflexão sobre o que se faz e mesmo sobre o que está a pensar.”  
(Rodrigues et al., 2008)

O ensino das Ciências deve ajudar os alunos a aprender Ciência. No entanto, a perspectiva de aprender Ciência não deve dar somente prioridade à compreensão de conceitos e modelos científicos, mas também deve incluir a prática do trabalho científico na sala de aula, através da realização de pequenas investigações. Por outras palavras, significa dizer que aos alunos se devem ensinar os procedimentos para a aprendizagem do conhecimento científico, uma vez que a Ciência não se pode ensinar e compreender sem essa dimensão processual (Varela, 2010).

Para que o processo de ensino da Ciência tenha sucesso, é necessário ter em consideração a curiosidade e os interesses dos alunos. De acordo com Freire (2014), “o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado da sua razão de ser” (p. 85), sendo que quanto mais esta é estimulada, mais se intensifica. No processo de ensino das Ciências, a melhor forma de estimular a curiosidade é permitindo a manipulação de instrumentos que permitam a obtenção de resultados, que forneçam uma resposta às questões despoletadas por essa curiosidade.

Praia (1999) refere que a utilização do trabalho prático gera uma atitude mais motivadora e conceptualmente mais enriquecedora, contribuindo para a melhoria do ambiente de aprendizagem. Deste modo, o trabalho prático ajuda os alunos a “compreender[em] e valorizar[em], adequadamente, o conhecimento científico para o poderem integrar no seu quotidiano, para compreenderem cada vez melhor o mundo que os rodeia” (p. 56).

Nas atuais propostas curriculares para o ensino das Ciências, a utilização do trabalho prático aparece como um recurso fundamental à aprendizagem dos alunos. Este deve ser iniciado o mais cedo possível, para que os alunos aprendam a pensar e a questionar tudo aquilo que os rodeia, procurando encontrar soluções para resolver uma



situação que lhes seja apresentada. Desta forma, conseguirão desenvolver o potencial para se tornarem cidadãos mais ativos na sociedade.

De acordo com Ferreira, Morais, Neves, Afonso e Silva (2015), são várias as concepções de trabalho prático, defendidas por diversos autores: umas valorizam o papel ativo desempenhado pelos alunos, de que é exemplo a posição de Hodson que considera “toda e qualquer atividade em que os alunos desempenhem um papel ativo” (Ferreira et al., 2015, p. 106) e ainda a de Leite que refere serem “todas as atividades que exigem que o aluno esteja ativamente envolvido, nos domínios psicomotor, cognitivo ou afetivo” (Ferreira et al., 2015, p. 78).

Hodson (1994) defende que o trabalho prático não é só o que é realizado com experiências no laboratório, referindo que qualquer método de aprendizagem que exija que os alunos sejam ativos, quer seja em termos psicomotores, quer em termos cognitivos ou mesmo em termos afetivos, pode ser descrito como trabalho prático. Assim, segundo Leite (2000), e de acordo com a perspetiva de Hodson, o trabalho prático, enquanto recurso didático, é um conceito lato que envolve o trabalho laboratorial, o trabalho experimental e o trabalho de campo. A distinção entre trabalho laboratorial e trabalho de campo faz-se com base no critério local onde decorrem as atividades e essas mesmas atividades poderão ser consideradas trabalho experimental se envolverem o controlo e a manipulação de variáveis. Segundo Leite (2000), o trabalho laboratorial “inclui actividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, e que podem ser realizadas num laboratório ou mesmo numa sala de aula normal, desde que não sejam necessárias condições especiais, nomeadamente de segurança” (p. 1). De acordo com a mesma autora, “o trabalho de campo é realizado ao ar livre, onde, geralmente, os acontecimentos ocorrem naturalmente” (p. 1)

Desta forma, pode deduzir-se, então, que o trabalho prático não se limita ao laboratório ou ao campo, independentemente de o aluno estar ou não a realizar um trabalho experimental: pesquisar informações em fontes diversas, delinear uma investigação, resolver um exercício ou um problema é, igualmente, trabalho prático.

Segundo Hodson (2000, citado por Lopes & Silva, 2010), as finalidades do trabalho prático são as seguintes: a) promover o interesse e a motivação dos alunos; b) desenvolver competências práticas e técnicas laboratoriais, aspetos fundamentais do conhecimento procedimental; c) possibilitar a aprendizagem de conhecimentos científicos; d) permitir a aprendizagem de metodologia científica, nomeadamente a aprendizagem dos processos de resolução de problemas que envolvem não só

conhecimentos conceptuais, mas também procedimentais; e) desenvolver atitudes científicas, nomeadamente, rigor, persistência e raciocínio.

De acordo com Sá (2002), são diversos os autores que identificam competências que são desenvolvidas com o trabalho prático, sendo estas observar, inferir, prever, comunicar, medir, interpretar informação, levantar questões, formular hipóteses, identificar variáveis, operacionalizar variáveis e procedimentos. Santos (2002) inclui nestas capacidades “(...) testar ideias, formular hipóteses, observar, planejar e realizar experiências, problematizar, controlar variáveis, interpretar informação, conceptualizar, pensar afinal” (p. 23).

Além destas competências e capacidades, são também referidas atitudes, por diversos autores, que devem ser promovidas nos alunos, como é o caso de curiosidade, respeito pela evidência, abertura a novas ideias, reflexão crítica, sensibilidade pelos seres vivos e pelo meio ambiente (Sá, 2002). Santos (2002) refere como atitudes a desenvolver a “(...) curiosidade, criatividade, flexibilidade, abertura de espírito, reflexão crítica, autonomia, respeito pela vida e pela natureza” (p. 23). Afonso (2008) refere a atitude interrogativa, o respeito pela evidência, o espírito de abertura, a reflexão crítica, a perseverança, o espírito de cooperação e a criatividade. Em todos os casos, a curiosidade e a capacidade de questionar são das principais atitudes necessárias ao desenvolvimento de atividades práticas.

No entanto, não são apenas os alunos que devem desenvolver determinadas competências, capacidades e atitudes, uma vez que o trabalho prático depende, em grande medida, da atitude do professor em relação ao mesmo. Martins et al. (2007) referem como tarefas do professor: identificar as ideias dos alunos sobre os temas trabalhados, incentivar a partilha de ideias e dúvidas, promover a colaboração entre alunos, incentivar a discussão e o trabalho de grupo, incentivar a pesquisa de informação em diversas fontes e orientar essa pesquisa, encorajar a reflexão e a procura de apoio em terceiros, na resolução de problemas, e identificar em cada ideia uma hipótese de investigação.

Para que os alunos tenham sucesso nas suas aprendizagens, o professor deve ter o cuidado de selecionar as estratégias “(...) mais adequadas à construção de conhecimentos e ao desenvolvimento de capacidades e atitudes (...)” (Oliveira, 1991, p. 38). De facto, de acordo com Vasconcelos e Almeida (2012), o professor desempenha um papel de tutor e facilitador da aprendizagem, tendo de saber envolver os alunos nas atividades, promovendo o questionamento e motivando os alunos para a investigação, de forma a

desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de argumentação na descoberta da solução do problema proposto.

No que concerne ao Programa do 1.º CEB em vigor, identificam-se os Princípios Orientadores, referências para a abordagem e exploração de atividades práticas. Neste, é explicitado que cabe aos professores proporcionar aos alunos o contacto com instrumentos e técnicas necessárias, para que, deste modo, estes consigam construir o seu próprio saber. Efetivamente, de acordo com o Ministério da Educação (2004),

será através de situações diversificadas de aprendizagem que incluam o contacto directo com o meio envolvente, da realização de pequenas investigações e experiências reais na escola e na comunidade, bem como através do aproveitamento da informação vinda de meios mais longínquos, que os alunos irão apreendendo e integrando, progressivamente, o significado dos conceitos. (p. 102)

No entanto, apesar de se reconhecerem os benefícios da implementação de atividades práticas, continua a recorrer-se frequentemente ao manual escolar e a um ensino baseado na memorização. Além disso, autores como Cavadas e Guimarães (2012) mostram que, numa grande maioria, os manuais escolares da área das Ciências têm pouca qualidade e impedem a comunicação e compreensão de conceitos importantes.

Segundo Sá (2002), a prática pedagógica utilizada pelos professores necessita de ser renovada, uma vez que valoriza a memorização de conceitos e conhecimentos, desvalorizando a possibilidade de os alunos manipularem, sentirem e explorarem materiais e objetos. Este facto faz com que os alunos se mostrem desinteressados e desmotivados para a área de Estudo do Meio, uma vez que acaba por não ter grande significado para eles. De acordo com Sá e Varela (2007), “a abordagem que é feita às ciências da natureza após a sua inclusão no programa do 1.º ciclo, apesar das recomendações e orientações de natureza construtivista e experimental, resume-se à memorização de alguns termos científicos por parte dos alunos.” (p. 13). Assim, é necessário, segundo Carvalho (2005), uma filosofia ativa da aprendizagem, através da qual o aluno construa de forma ativa, significativa e reflexiva o seu conhecimento, com supervisão do professor, que tem como responsabilidade mediar e orientar o processo de ensino e de aprendizagem.

Carvalho e Freitas (2010) baseados em De Vecchi, mencionam dificuldades apontadas pelos professores relativas à implementação de atividades práticas, como é o caso de “Perde-se muito tempo”, “É muito difícil de abordar de forma completa”, “Obriga a trabalhar em pequenos grupos e isso causa muita barafunda (...)”, “Isso [o trabalho prático] favorece a confusão e há muitos alunos que só esperam isso” (p. 18). Sá (2002) refere ainda que, muitas vezes, os professores utilizam “(...) a falta de tempo como justificação para a conhecida falta de empenhamento em relação às Ciências da Natureza” (p. 29). Estas dificuldades apresentadas para a realização de atividades mais práticas acabam por originar um seguimento total do programa e dos exercícios apresentados nos manuais escolares, sem alterações, desvalorizando, assim, as aprendizagens contextualizadas e, conseqüentemente, significativas para os alunos.

Afonso (2008) refere ainda que muitos professores do 1.º CEB apresentam algumas lacunas nos seus conhecimentos científicos, afirmando que, para lidar com a insegurança sentida, os professores acabam por evitar “o trabalho experimental, abusando na leitura de livros na sala de aula e não encorajando a discussão” (p. 24). De acordo com a mesma autora, muitas vezes os professores dedicam o seu tempo a debitar conceitos e teorias, atribuindo pouca relevância ao desenvolvimento das capacidades associadas à Ciência e à aplicação de conhecimentos científicos em problemas do quotidiano.

Assim, para que todas as atitudes necessárias a uma boa prática profissional sejam desenvolvidas de forma natural e benéfica para os alunos, o professor deve adotar, de forma constante, uma atitude reflexiva em relação à sua prática. Além disso, uma atitude reflexiva pode ajudar a reconhecer a necessidade de aprofundar os seus conhecimentos, já que “o professor que não leve a sério a sua formação, que não estude, que não se esforce para estar à altura da sua tarefa, não tem força moral para coordenar as atividades da sua classe” (Freire, 2014, p. 90).

Em síntese, reconhece-se, portanto, que, como recurso didático, o trabalho prático desempenha um papel fundamental na educação em Ciências, considerando-se que é tanto mais vantajoso no processo educativo, quanto mais adequada e fundamentada for a sua utilização e desde que seja adequadamente selecionado, organizado, conduzido e acompanhado pelo professor (Leite, 2000; Martins et al., 2007; Miguéns, 1999; Miguéns & Serra, 2000).

Pode, assim, concluir-se que o trabalho prático tem um papel essencial no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que desperta o interesse dos alunos nas aulas

de Ciências, possibilitando a promoção de atividades mais dinâmicas e ajudando os alunos na compreensão dos conteúdos e conceitos científicos.

### **1.3. Concepções dos alunos relativamente às ciências**

“As crianças desenvolvem ideias sobre o seu mundo, desenvolvem significados para as palavras usadas em ciência e desenvolvem estratégias para obterem explicações sobre o como e o porquê dos fenómenos, muito antes da ciência lhes ser formalmente ensinada.”  
(Santos, 1991)

Ao longo das últimas décadas, diversas reformas dos currículos têm tido como uma das suas finalidades melhorar o conhecimento dos alunos acerca da natureza da Ciência (Faria, Freire, Galvão, Reis & Figueiredo, 2014). Assim, têm sido realizadas diversas investigações com o intuito de se estudarem as concepções dos alunos “acerca da natureza do empreendimento científico, ou seja, do que é a ciência, de como ela funciona, de como os cientistas trabalham como grupo social e de como a sociedade influencia e é influenciada pelo empreendimento científico” (Reis, Rodrigues & Santos, 2006, p. 53). A importância destas concepções consiste no facto de serem orientadas pelo pensamento individual de cada aluno, influenciando o seu comportamento e a sua ação.

De acordo com Faria et al. (2014), existem três aspetos fundamentais que os alunos devem compreender de forma aprofundada: as finalidades do trabalho científico, a natureza do conhecimento científico e a ideia de que a ciência é um empreendimento social. Os mesmos autores afirmam ainda que, atualmente, se considera que “para ser um cidadão literato, é necessário não só compreender uma série de factos e leis da ciência, como, também, ter conhecimentos sobre o modo como o conhecimento científico é construído e, ainda, sobre a natureza desse mesmo conhecimento.” (p. 2). Por outras palavras, considera-se que a natureza da Ciência deve ser abordada de uma forma explícita, sendo reconhecida como um conteúdo que é necessário que os alunos apropriem, o que implica a definição de estratégias e a criação de contextos específicos de aprendizagem por parte dos professores (Faria et al., 2014).

De facto, quando uma criança chega à escola possui um conjunto de conhecimentos, concepções e saberes que foi adquirindo de forma informal, em contacto

com o meio, e que explicam diferentes fenómenos e situações que encontram no dia-a-dia.

De acordo com Varela (2010), o ponto de partida para a construção do conhecimento científico são os conhecimentos prévios dos alunos. Utiliza-se o conhecimento espontâneo, desorganizado e inconsciente dos alunos para os levar à construção de um conhecimento científico estável, explícito e organizado.

Roldão (2001, citado por Bento, 2010) refere a necessidade de promover um processo de “desconstrução” das concepções dos alunos, criando situações em que estes sejam levados a testá-las, promovendo, assim, a análise do seu próprio processo de evolução cognitiva. Deste modo, importa salientar o contributo das atividades práticas para o desenvolvimento desse processo, no sentido em que através do trabalho prático se torna possível modificar alguns dos conceitos que os alunos possuem, muito antes destes lhes serem formalmente ensinados.

Várias pesquisas têm demonstrado que os alunos compreendem quase todos os grandes tópicos da Ciência (Driver, 1996, citado por Bento, 2010) e que as suas ideias sobre estes conceitos são difíceis de mudar, mesmo quando lhes são propostas atividades de ensino estruturadas.

Têm sido realizadas diversas investigações cujo intuito é compreender quais as concepções que os alunos têm acerca da Ciência. De acordo com Reis et al. (2006), muitos destes estudos recorreram desde a aplicação de questionários com itens de escolha múltipla ou de resposta aberta, à realização de entrevistas aos alunos, à análise de desenhos elaborados pelos alunos e, ainda, à análise e discussão de histórias de ficção científica, escritas pelos alunos. Este conjunto de investigações realizadas com base nos instrumentos anteriormente descritos revela que os alunos apresentam ideias estereotipadas sobre os cientistas, nomeadamente, e de acordo com Reis et al. (2006, p. 53):

1. A imagem caricaturada do cientista – descrevendo o cientista como um homem de idade, careca (por vezes, algo louco ou excêntrico) que usa óculos e bata branca, trabalha sozinho e faz experiências perigosas (de resultados completamente imprevisíveis) num laboratório ou numa cave, com o objectivo de fazer descobertas.

2. O cientista como vivisseccionista – representando o cientista como uma pessoa disposta a infligir sofrimento em animais inocentes através da realização de experiências com resultados imprevisíveis.
3. O cientista como pessoa que sabe tudo – descrevendo o cientista como uma pessoa com imensos conhecimentos e que, como tal, conhece antecipadamente os resultados das experiências.
4. O cientista como tecnólogo – concebendo o cientista como um inventor de artefactos (e não de conhecimentos) destinados a auxiliar a população.
5. O professor como cientista – vendo os seus professores como cientistas com imensos conhecimentos que, pelo facto de já terem realizado as “experiências”, já conhecem as “respostas certas”.
6. Os alunos como cientistas – considerando que os alunos também podem ser cientistas e recorrendo à sua experiência pessoal nas aulas para descreverem a actividade científica como a realização de experiências que nem sempre “funcionam”.
7. O cientista como empresário – descrevendo o cientista como uma pessoa que, motivada pelo lucro, procura novos conhecimentos e produtos de forma competitiva e desleal.

Hodson (1998, citado por Bento, 2010) afirma que na ciência escolar, os cientistas são retratados como “indivíduos racionais, lógicos, intelectualmente honestos, disponíveis a partilhar procedimentos, com uma postura livre de valores” (p. 33). Assim, este investigador “acredita que se deve apresentar uma visão da ciência mais personalizada, mostrando aos alunos que a ciência é realizada por pessoas e que essas pessoas, como quaisquer outras, têm posições, valores, crenças e interesses” (p. 33).

Para além das possíveis influências dos meios de comunicação social, televisão, revistas e jornais, alguns autores acreditam que a escola também contribui, implícita e

explicitamente, para a construção de concepções limitadas acerca da natureza da ciência (Reis et al., 2006). Com efeito, num estudo realizado por Reis (2004), concluiu-se que

entre os alunos participantes, foi notória a falta de conhecimentos processuais e epistemológicos sobre a ciência, bem como a existência de diversas ideias estereotipadas e deturpadas sobre as características e a actividade dos cientistas. Diversos factores parecem contribuir para esta situação, nomeadamente, as práticas de sala de aula utilizadas pelos seus professores e as imagens de ciência divulgadas pelos meios de comunicação social. (p. 360)

Relativamente às ideias sobre a Ciência, esta é tida como uma “actividade excitante, imprevisível e mágica” que é realizada por cientistas que são descritos como inventores ou “magos” e que possuem “poderes” e “conhecimentos especiais” (Reis et al., 2006).

No seu estudo, Correia (2006, citado por Bento, 2010) constatou que

a maioria dos participantes tem como imagem do cientista um homem de idade adulto, que usa uma bata branca, que trabalha num espaço fechado semelhante a um laboratório, onde existem máquinas, tubos, frascos e poções. Verificou também que muitos alunos caracterizaram o cientista como alguém que inventa máquinas que podem posteriormente ser utilizadas pelas pessoas e outros retrataram os cientistas como uma pessoa desastrada que mistura substâncias que acabavam por provocar pequenas explosões. (p. 34)

Nos diversos estudos realizados, a predominância de cientistas do género masculino não é de estranhar, “uma vez que os meios de comunicação social e a escola contribuem ativamente para o enraizamento deste estereótipo” (Bento, 2010, p. 35). É de salientar que tanto os filmes e os livros de ficção científica, como os manuais de Ciências da Natureza, raramente referem cientistas do género feminino. Esta situação poderá



reforçar o estereótipo de que apenas os homens têm disponibilidade para uma dedicação total ao árduo empreendimento científico, ao contrário das mulheres que dificilmente conseguem esse tipo de disponibilidade, tendo em conta as suas múltiplas ocupações (Bento, 2010).

Segundo Pedrosa (2001) para que os alunos aprendam ciências, “(re)construindo, consolidando e articulando conhecimentos teórico-conceitual e prático-processual – imprescindíveis para promover imagens mais adequadas da construção e desenvolvimento científicos com formas de trabalhar de cientistas -, têm que se envolver (intelectual e emocionalmente) nas diferentes etapas dos processos investigativos.” (p. 23). Desta forma, o professor assume um papel de mediador entre as ideias prévias dos alunos e as ideias que pretende que eles construam, de modo a que sejam compreendidos os conceitos científicos. O professor deve ainda promover “um questionamento pertinente em que cada situação e momento, fornece o estímulo intelectual e adequação do grau de dificuldade, indispensáveis para que os alunos vão evoluindo num contínuo fluxo reflexivo” (Sá, 2002, p. 48).

Em suma, e de acordo com Reis et al. (2006), cabe à educação científica promover uma compreensão básica do empreendimento científico e desenvolver os conhecimentos, as capacidades e as atitudes indispensáveis à compreensão e à análise crítica das notícias sobre ciência e tecnologia. A escola deverá, assim, “concentrar-se na discussão e na modificação de todo um conjunto de ideias estereotipadas sobre a ciência e os cientistas” (Reis et al., 2006, p. 56).

É, portanto, fundamental a existência de uma educação científica para todos que fomenta nos alunos uma Ciência contextualizada, promotora do desenvolvimento de competências ligadas ao saber, ao saber-fazer, ao saber-aprender e ao saber-ser, onde o conhecimento seja útil e utilizável (Cachapuz et al., 2002).

## **2. CAPÍTULO 2 - PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA**

Neste capítulo, pretende-se apresentar o percurso metodológico utilizado e justificar as opções realizadas ao longo do estudo.

Primeiramente, define-se a problemática e, no seguimento, apresentam-se as questões de investigação que decorrem dessa mesma problematização, assim como os objetivos definidos para o estudo. Após a identificação das questões e dos objetivos que orientaram o presente estudo, é apresentada a abordagem de investigação utilizada, bem como a caracterização dos participantes. Ainda nesta secção serão apresentados os instrumentos e técnicas utilizados para a recolha e análise de dados, assim como será descrito o plano de intervenção implementado.

### **2.1. Definição da problemática**

“Há um mundo a ser descoberto dentro de cada criança e de cada jovem.  
Só não consegue descobri-lo quem está encarcerado dentro do seu próprio mundo.”  
(Cury, 2004)

Na opinião de Cachapuz, Praia, Paixão e Martins (2000, citados por Reis & Galvão, 2006),

o grande objetivo da aprendizagem em ciência deverá consistir na familiarização do aluno com as características do trabalho científico, ajudando-o a compreender os seus percursos, bem como as suas múltiplas facetas, colocando-o numa situação de cidadão ativo apto a decidir em situações pluridisciplinares, nas quais a ciência é uma entre as várias vozes da sociedade. (p. 214)

Atualmente, a aprendizagem acerca da natureza da ciência e da sua relação com a sociedade e a cultura constitui um aspeto importante dos currículos da ciência, tão valorizado como a aprendizagem dos conteúdos e de procedimentos científicos (McComas, 2000, citado por Reis et al., 2006).

Segundo Ferreira et al. (2015), no que concerne às razões para desenvolver o trabalho prático, diversos autores como Hodson (1990), Lunetta, Hofstein e Clough (2007) e Millar (2004, 2010) apontam razões como: motivar e estimular o interesse pelas Ciências, intensificar a aprendizagem de conhecimento científico, ajudar a estabelecer ligações entre o mundo real dos objetos, dos materiais e dos fenómenos, e o mundo abstrato dos pensamentos e ideias e compreender a natureza da Ciência.

O ponto de partida do presente estudo surgiu no âmbito do estágio curricular em 1.º Ciclo do Ensino Básico, com alunos em idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos, ao verificar o seu comportamento e empenho após uma aula prática planificada e implementada pela professora-investigadora, em janeiro do presente ano. Esta aula, inserida na área disciplinar de Estudo do Meio, consistiu na revisão de conteúdos programáticos relacionados com as plantas, nomeadamente as suas partes constituintes e respetivas funções, assim como os fatores do ambiente que condicionam o seu desenvolvimento e crescimento.

A planificação proposta pela professora-investigadora (cf. Anexo 1) conteve diversas componentes, práticas e teóricas: i) a observação, em grande grupo, de três plantas diferentes, de forma a que os alunos pudessem identificar as suas partes constituintes; ii) a transplantação de uma planta para um vaso maior, o que permitiu uma observação de todas as partes constituintes da planta e os cuidados a ter neste processo; iii) a realização de uma ficha de trabalho, para que os alunos consolidassem os conhecimentos teóricos anteriormente debatidos; e, por último, iv) a realização de uma atividade prática – germinação de sementes de ervilha –, de modo a que os alunos pudessem observar, ao longo do tempo, a germinação das sementes e o desenvolvimento desta planta. Ambas as plantas, a transplantada e a ervilheira, ficaram na sala de aula, tendo sido sugerido que os alunos ficassem responsáveis por cuidar das mesmas.

Além das tarefas mencionadas anteriormente, a professora-investigadora decidiu que seria interessante, principalmente por uma questão de reflexão e análise pessoais, de modo a melhorar a sua prática pedagógica, pedir aos alunos que registassem, em todas as aulas por si dinamizadas, o que mais tinham gostado, aquilo que menos tinham gostado, o que aprenderam na aula em questão e sugestões que quisessem partilhar, documento intitulado “Registo de *Feedback*” (cf. Anexo 2).

Curiosamente, através da análise destes registos, foi possível confirmar o que se observou durante a aula: o entusiasmo, o empenho e a motivação dos alunos nas atividades propostas, especialmente dada a sua componente prática. Nos registos

elaborados pelos alunos é possível lerem-se comentários como “Gostei mais de ver como fazer uma planta e de ver a raiz da planta”, “Gostei mais de meter a terra no balde e sujar as mãos”, “Gostei mais de mexer na terra”, “Gostei mais de cheirar as plantas”, “Gostei mais de meter a terra no vaso”, entre outros.

Perante esta reação bastante positiva por parte dos alunos, habituados a uma abordagem às Ciências mais tradicional, sem recurso a atividades práticas, foi, assim, elaborado um plano de intervenção com implementação de atividades deste tipo, com a finalidade de compreender o impacto e a importância do trabalho prático na aprendizagem dos alunos, bem como de conhecer as concepções dos alunos relativamente às atividades práticas, mais especificamente sobre as experiências, antes e depois de implementado o plano de intervenção. Inicialmente, quando o plano de intervenção foi elaborado, este objetivo seria estudado através da observação dos alunos e da análise dos seus registos relativos às atividades desenvolvidas. No entanto, tendo em conta que devido à pandemia as escolas foram encerradas e que as aulas passaram a decorrer *online*, tornou-se necessário reajustar o tipo de intervenção e também o estudo a desenvolver.

Deste modo, as atividades práticas passaram a ser realizadas individualmente pelos alunos nas suas casas e não em pequeno grupo em sala de aula, impossibilitando a observação direta e participante por parte da professora-investigadora.

Atendendo ao referido anteriormente, foram definidas para este estudo as seguintes questões de investigação:

- Quais as concepções dos alunos acerca das experiências?
- Qual o contributo da realização de atividades práticas para a mudança dessas concepções?
- De que modo contribuem as atividades práticas para as aprendizagens dos alunos?

De acordo com estas questões de investigação, definiram-se os seguintes objetivos:

- Conhecer e caracterizar as concepções dos alunos acerca das experiências.
- Identificar as mudanças de concepções dos alunos acerca das experiências após a realização de atividades práticas.
- Compreender de que modo contribuem a realização de atividades e dos respetivos registos para a aquisição de conhecimentos científicos.
- Refletir sobre o papel do trabalho prático na abordagem às ciências no 1.º ciclo do ensino básico.

## 2.2. Paradigma

“Ser professor-investigador é, pois, primeiro que tudo ter uma atitude de estar na profissão como intelectual que criticamente questiona e se questiona.”

(Alarcão, 2001)

Segundo Guba (1990, citado por Aires, 2015), o paradigma, ou esquema interpretativo, é um conjunto de crenças que orientam a ação, sendo que cada paradigma faz exigências específicas ao investigador, incluindo as questões formuladas e as interpretações que são feitas dos problemas.

Uma vez que a escolha da metodologia se deve realizar em função da natureza do problema a estudar (Pacheco, 1995; Serrano, 2004) considerou-se pertinente adotar uma metodologia de investigação interpretativa, sendo que esta privilegia, essencialmente, a compreensão da problemática a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. Bogdan e Biklen (1994) referem ainda que o principal interesse destes estudos não é efetuar generalizações, mas antes particularizar e compreender os sujeitos e os fenómenos na sua complexidade e singularidade.

Partindo da problemática anteriormente referida foi implementado o plano de intervenção, estabelecendo-se a necessidade de reflexão e mudança e traçando-se objetivos que se prendem com a construção de saberes, na perspectiva de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente no âmbito das Ciências.

Para responder às questões de investigação anteriormente formuladas e alcançar os objetivos propostos, optou-se por utilizar uma metodologia qualitativa, por esta ser considerada a mais adequada para compreender e interpretar o impacto de uma intervenção num grupo-alvo não aleatório, não visando a generalização (Coutinho, 2011). Portanto, esta investigação baseia-se numa opção metodológica que não visa enumerar ou medir, mas que se prende com a compreensão da conduta e da realidade, mais especificamente com a compreensão de como o aluno pensa e se sente quando desenvolve trabalho prático.

A abordagem qualitativa adotada baseia-se na forma como o sujeito interpreta e dá significado à sua realidade e tem como principal objetivo compreender de uma forma globalizante as situações, as experiências e os significados das ações e das perceções dos sujeitos através do seu esclarecimento e descrição (Bogdan & Biklen, 1994).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características:

1. A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
2. A investigação qualitativa é descritiva.
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (pp. 47-50)

Esta investigação, de carácter qualitativo, cumpre as condições anteriores porque procura, a partir do ambiente natural, compreender as questões formuladas, através da recolha de dados que permitam compreender melhor um processo: a importância da implementação das atividades práticas no âmbito do ensino das Ciências no 1.º CEB e o seu contributo na mudança de significado atribuído pelos alunos às experiências. Baseia-se, assim, na qualidade dos dados e não na quantidade dos mesmos, obtendo um significado compreensivo e integrador dos fenómenos em estudo.

Deste modo, e tendo em conta que este estudo surgiu em contexto de estágio, numa instituição privada com alunos do 3.º ano de escolaridade, a professora-investigadora teve um papel ativo não só na recolha de dados, mas também um papel como participante do contexto, uma vez que era responsável pela dinamização e implementação das atividades. Além disso, o que se pretendia com esta investigação era desenvolver práticas de qualidade, o que implica uma transformação do contexto investigado neste estudo. Ou seja, esta investigação teve como pressuposto a melhoria da prática pedagógica e profissional da professora-investigadora, através da observação sistemática e da reflexão contínua. Assim, pode afirmar-se que este estudo apresenta características de investigação-ação. Este tipo de investigação permite verificar que tanto a ação educativa, como a investigação são realizadas pelo mesmo sujeito, sendo este prático e investigador em simultâneo (Silva, 1996).

De acordo com Coutinho et al. (2009), existe uma estreita ligação entre este tipo de investigação e a educação, afirmando que esta é “apresentada como a metodologia do professor investigador” (p. 358).

É na sala de aula que encontramos o terreno ideal para desenvolver projetos de investigação-ação, pois é aí que se registam as interações diárias e se geram problemáticas questionadoras das práticas e da aprendizagem dos alunos (Máximo-Esteves, 2008). Assim, na investigação-ação verifica-se uma estreita relação entre a teoria e a prática, sendo que um dos grandes motivos da utilização deste tipo de investigação prende-se com o aperfeiçoamento das práticas educativas e transformações dos contextos de investigação.

No mesmo seguimento, a principal vantagem da investigação-ação é a melhoria da prática e o seu propósito não é tanto produzir conhecimentos, mas sobretudo questionar as práticas sociais e os valores que as integram com a finalidade de os explicar, sendo um “poderoso instrumento para reconstruir as práticas e os discursos” (Latorre, 2003, citado por Coutinho et al., 2009, p. 363).

A investigação-ação permite, assim, ao investigador, planear, implementar (na prática), observar e refletir, seguindo novos ciclos de investigação-ação e, caso necessário, adaptar e continuar a melhorar a sua prática. Esta metodologia de investigação pode ser interpretada como uma pequena intervenção que decorre no mundo real. Além disso, ao pretender compreender e promover uma mudança, esta produz conhecimento, modifica a realidade e transforma aqueles que nela participam.

### **2.3. Participantes**

O presente estudo decorreu numa instituição privada e teve como participantes os alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a professora titular da turma e a professora-investigadora.

A professora titular da turma tem como formação académica a Licenciatura de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, leciona há 17 anos e acompanha a turma em questão desde o 1.º ano de escolaridade. Estes dados foram recolhidos a partir do questionário realizado à docente (cf. Anexo 3).

A turma do 3.º ano de escolaridade é composta por 27 alunos, dos quais 14 são do género feminino e 13 do género masculino. As idades são compreendidas entre os 8 e os 9 anos de idade, sendo que, no momento do estudo, dos 14 alunos do género feminino,

12 têm 8 anos e 2 têm 9 anos; e dos 13 alunos do género masculino, 10 têm 8 anos e 3 têm 9 anos.

A recolha de dados da investigação foi realizada em dois contextos distintos. Inicialmente foi presencial, em sala de aula, entre 17 de fevereiro e 9 de março de 2020. Posteriormente, a recolha de dados foi realizada entre 14 de abril e 10 de maio, com as aulas a decorrer à distância (*online*).

Assim, é importante mencionar que as quatro últimas atividades, das seis realizadas, decorreram à distância (*online*). Desta forma, não foi possível garantir a participação dos 27 alunos nas quatro atividades propostas, por motivos pessoais e familiares, alheios à professora-investigadora. Portanto, na 1.<sup>a</sup> atividade, realizada em sala de aula, participaram 27 alunos; na 2.<sup>a</sup> atividade, realizada em sala de aula, participaram 26 alunos; na 3.<sup>a</sup> atividade, realizada à distância, participaram 20 alunos; na 4.<sup>a</sup> atividade, realizada à distância, participaram 22 alunos; na 5.<sup>a</sup> atividade, realizada à distância, participaram 18 alunos; na 6.<sup>a</sup> e última atividade, realizada à distância, participaram 16 alunos.

Além disso, no que concerne ao registo das Tarefas de Inspiração Projetiva (TIPs), na fase inicial (TIP1), realizada presencialmente no dia 9 de março de 2020, participaram 26 alunos, e na fase final (TIP2), realizada à distância, durante o mês de maio do presente ano, participaram 18 alunos.

Importa ainda referir que todos os alunos da turma já se conheciam dos anos anteriores, à exceção de um, que entrou no presente ano letivo para a instituição.

O grupo de alunos é bastante interessado, participativo, empenhado e trabalhador. São alunos relativamente conversadores e que procuram a atenção do adulto e a novidade constante nas tarefas que desenvolvem, desmotivando ligeiramente quando estas são monótonas, demasiado rotineiras ou pouco dinâmicas. Este fator contribuiu bastante para a necessidade de criar e adotar estratégias de ação, nomeadamente a dinamização de aulas práticas, de modo a fomentar a curiosidade e o interesse nas atividades, com o intuito de potenciar aprendizagens mais significativas para os alunos.

## **2.4. Instrumentos de recolha de dados**

No presente estudo, a recolha de dados foi exclusivamente realizada pela professora-investigadora, baseando-se nas observações participantes na sala de aula, no inquérito por questionário realizado à professora titular da turma, na recolha documental,



nomeadamente os Registos de *Feedback* realizados pelos alunos, no fim da realização de cada uma das atividades dinamizadas pela professora-investigadora, e nas Tarefas de Inspiração Projetiva, ou seja, nos registos dos alunos relativos ao seu entendimento sobre o que são as experiências, nas fases inicial e final do estudo.

Nos tópicos seguintes apresentam-se os diferentes instrumentos utilizados neste estudo e a forma como foram recolhidos.

#### **2.4.1. Observação participante**

Segundo Máximo-Esteves (2008, p. 87), a observação “permite o conhecimento direto dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto, permitindo compreender os contextos, as pessoas que nele se movimentam e as suas interações”. Dada a natureza das atividades a desenvolver com os alunos, implicar a participação da professora-investigadora nas mesmas era essencial, sendo que se configurou como mais apropriado o uso da observação participante, ao invés da observação direta.

Ainda de acordo com Afonso (2005, p. 91), a observação é uma “técnica de recolha de dados particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos, como acontece nas entrevistas e nos questionários”.

De acordo com Correia (2009, p. 31), a observação participante “é realizada em contacto directo, frequente e prolongado do investigador, com os actores sociais, nos seus contextos culturais, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa”. No mesmo seguimento, Bogdan e Taylor (1975, citados por Correia, 2009, p. 31) definiram este instrumento como uma “investigação caracterizada por interações sociais intensas, entre investigador e sujeitos, no meio destes, sendo um procedimento durante o qual os dados são recolhidos de forma sistematizada”.

Este tipo de observação permite, assim, recolher informações das reações dos participantes, bem como das interações e intervenções que o próprio investigador tem com os alunos, podendo ser esclarecidas dúvidas, no momento, e não apenas tirar conclusões das suas observações, *a posteriori*, o que aconteceria no caso da observação direta.

Na recolha de dados através da observação participante, a atuação da professora-investigadora baseou-se na observação-participação dos alunos em estudo apenas nas duas primeiras atividades do plano de intervenção, pelos motivos anteriormente descritos,

derivados do contexto de COVID-19. Nas restantes quatro atividades a professora-investigadora teve apenas acesso aos documentos preenchidos e enviados pelos alunos (guiões das atividades, Registos de *Feedback* e a última Tarefa de Inspiração Projetiva), bem como a vídeos e fotografias que foram enviados por alguns alunos, de modo a facilitar uma maior compreensão por parte da professora-investigadora no modo como as atividades foram realizadas, por cada aluno em casa.

#### **2.4.2. Inquérito por questionário**

A utilização do inquérito por questionário é particularmente útil quando queremos entender o que os sujeitos sabem e o que pensam (Tuckman, 1994). A abordagem do inquérito por questionário implica, por definição, o recurso a “um instrumento rigorosamente estandardizado, tanto no texto das questões como na sua ordem” (Ghiglione & Matalon, 1995, p. 121).

Inicialmente, estava prevista a realização de uma entrevista à docente da turma, no entanto esta teve de ser substituída por um questionário, devido às circunstâncias impostas pelo contexto da pandemia.

Assim, foi elaborado um questionário a ser aplicado à professora titular da turma (cf. Anexo 3), cuja finalidade seria conhecer a opinião da mesma acerca da implementação de atividades práticas, no âmbito das Ciências.

#### **2.4.3. Recolha documental**

A técnica de recolha documental foi fundamental neste estudo, pois apesar de ter sido utilizada a observação participante, era necessário recolher dados que ultrapassavam uma observação cuidada e atenta e que tiveram a ver com formas de expressão e de pensamento por parte de todos os alunos da turma. Stake (1998) refere que, frequentemente, há necessidade de se utilizarem documentos “como substitutos de registos de atividades que o observador não pode observar diretamente” e que, por vezes, “são observadores mais fidedignos que o investigador, naturalmente” (p. 66).

São tidos como documentos “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento” (Ludke & Andre, 1986, p. 38). Assim sendo, a recolha documental utilizada no presente estudo contém os Registos de *Feedback*

realizados pelos alunos, decorrentes das implementações dinamizadas pela professora-investigadora e aplicados após cada uma das seis intervenções.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 176), “embora não sejam tão utilizados, os materiais que os sujeitos escrevem por si próprios também são usados como dados”. Os registos dos alunos são, sem dúvida, a técnica com maior relevância para a investigação em questão, na medida em que é, principalmente, através desta que será possível retirar informações importantes para o estudo, nomeadamente se foram motivadoras e interessantes para os alunos.

#### **2.4.4. Tarefas de Inspiração Projetiva**

As Tarefas de Inspiração Projetiva (TIPs), sendo pouco estruturadas, constituem um instrumento de recolha de dados adequado ao estudo das representações sociais e “facilitam a projecção de sentimentos” (Machado & César, 2012, p. 112).

Este instrumento de recolha de dados, concebido por César (1994), tem vindo a ganhar terreno significativo na investigação em educação, de acordo com vários autores, por “possibilitar ao investigador o acesso a interpretações sobre determinados elementos que configuram o quotidiano educativo dos participantes, os quais ao serem solicitados a pronunciar-se sobre eles, poderiam não mencioná-los noutra tipo de instrumentos” (Melro, 2014, p. 230).

Assim, de forma a tentar ter acesso aos sentimentos e valores que se podem esconder além “da fachada social do indivíduo” (Oppenheim, 2000, citado por Albino, 2017, p. 167) decidiu recorrer-se à utilização das TIPs. Com este tipo de tarefas pretendeu levar-se os participantes a “projetarem aspectos íntimos da personalidade, revelando involuntariamente dimensões que não se manifestam por meio de um questionário ou entrevista” (Piscarreta, 2002, citado por Albino, 2017, p. 167).

Desta forma, partindo de uma questão aberta, foi pedido aos alunos que realizassem a tarefa desenhando ou escrevendo a resposta que achassem conveniente. Isto sem receberem mais instruções, a não ser a garantia da ausência de um carácter avaliativo ou da existência de respostas corretas ou erradas. Segundo Carvalho e César (1996), o investigador deve cuidar de esclarecer os participantes que “numa tarefa de inspiração projectiva não existem respostas certas, nem erradas, o que dá uma maior liberdade aos sujeitos” (p. 65).

Foi considerado relevante que os alunos pudessem apresentar as suas respostas também sob a forma de desenhos, pois segundo Cox (2011), o desenho é uma forma gráfica de expressão de elementos que podem não ser totalmente conscientes. Nesse sentido, pode considerar-se que há uma parte de real naquilo que a criança desenha, ou seja, ela utiliza o desenho para representar a sua percepção sobre a realidade (Ferreira, 2010). É aceite que o desenho é um importante meio de comunicação e de representação da criança, pois desenhar é uma atividade essencial que espelha as ideias, sentimentos, emoções, percepções e descobertas que a criança vai experienciando ao longo da sua vida (Widlöcher, 1998, citado por Castro, 2018).

Diversos autores têm apontado o desenho como algo espontâneo, que as crianças fazem por gosto, de livre vontade e que sentem, inclusivamente, necessidade de o fazer. Por isso, a criança desenha aquilo que sabe e não tanto aquilo que vê, assumindo-se o desenho como uma espécie de representação simbólica da sua percepção/visão sobre a realidade (Castro, 2018).

Pode afirmar-se que o desenho, tal como a escrita, é uma forma de comunicação e de expressão daquilo que a criança vivencia, sente e sabe, assumindo-se ambos como instrumentos importantes para o estudo em questão.

As TIPs foram aplicadas em dois momentos fundamentais para uma melhor compreensão sobre as conceções dos alunos acerca das experiências: a primeira, aplicada na fase inicial do estudo (TIP1), antes da segunda intervenção, e a segunda, aplicada após as seis intervenções, na fase final do estudo (TIP2).

## **2.5. Procedimentos**

Para melhor serem realçadas as duas fases referentes ao trabalho empírico, foi decidido separar o procedimento de recolha de dados do procedimento de tratamento e análise de dados.

### **2.5.1. Recolha de dados**

A recolha de dados foi realizada em diversos momentos: duas aulas presenciais, nas quais foram realizadas atividades práticas, nos dias 17 de fevereiro de 2020 e 9 de março do mesmo ano; e quatro aulas, realizadas à distância (*online*), implementadas entre 14 de abril e 10 de maio de 2020. As duas primeiras atividades incluíram observações

participantes na sala de aula. Cada uma das atividades, além do correspondente guião com as tarefas propostas, incluía o preenchimento do Registo de *Feedback*, de modo a que fosse possível compreender o que os alunos mais tinham gostado de realizar na atividade em questão, assim como o que menos tinham gostado, o que tinham aprendido e sugestões que quisessem partilhar com a professora-investigadora.

A professora titular da turma foi um elemento fulcral na conclusão deste estudo, uma vez que facilitou, diariamente, a troca de e-mails entre os alunos e a professora-investigadora, relativamente às quatro atividades realizadas à distância. As respostas dadas pelos alunos aos guiões de atividade, bem como os seus Registos de *Feedback* e a fase final das TIP foram todas enviadas pelos alunos à professora que, por sua vez, as fez chegar à professora-investigadora.

Além das seis aulas dinamizadas, foi sugerido pela professora-investigadora que os alunos registassem, em duas fases distintas (a primeira, a 9 de março, e a segunda durante o mês de maio de 2020), o seu entendimento sobre o que são as experiências (TIPs). Foi solicitado aos alunos que, através de desenhos ou da escrita, respondessem individualmente à questão aberta “Desenha ou escreve o que são para ti as experiências”. Não foi disponibilizado nenhum tempo limite e foi mencionado pela professora-investigadora que não existiriam respostas certas ou erradas.

Foi ainda realizado um questionário, enviado por *e-mail* à professora titular da turma, de forma a conhecer a sua opinião acerca da implementação de atividades práticas no âmbito das Ciências.

### **2.5.2. Tratamento e análise de dados**

A análise de dados de uma investigação significa dar sentido a todo o material que se obtém da recolha de dados das fontes de informação, tendo em vista decidir que informação tratar e, mais importante ainda, que informação não tratar, de forma a evidenciar significados da realidade em estudo (Ludke & Andre, 1986).

Assim, após a implementação dos instrumentos mencionados no tópico anterior, procedeu-se à análise dos dados recolhidos. Para isso, privilegiou-se a análise de conteúdo, considerada por Quivy e Campenhoudt (1998) como um ótimo instrumento para a interpretação de informações, sem que o investigador tome como referência os seus próprios valores e representações.

Deste modo, procedeu-se à análise das respostas dadas pelos alunos nas TIPs, nos Registos de *Feedback* e no questionário realizado à professora titular da turma. Da análise emergiram as categorias e subcategorias deste estudo que, segundo Bardin (2004), é o tipo de análise mais antiga e mais utilizada, sendo que as categorias são definidas de acordo com o que se procura ou se espera encontrar, proporcionando uma representação simplificada e condensada dos dados brutos. Segundo esta autora, a categorização permitiu classificar, segundo critérios previamente definidos, as respostas de cada um dos participantes no estudo, primeiro por diferenciação e depois por reagrupamentos consoante as semelhanças evidenciadas.

De seguida, foi necessário passar à identificação das categorias por questões de investigação. A primeira questão de investigação é a seguinte: “Quais as conceções dos alunos acerca das experiências?”. Para ser possível averiguar quais as conceções dos alunos foi analisada a TIP1, referente à fase inicial.

A segunda questão de investigação é a seguinte: “Qual o contributo da realização de atividades práticas para a mudança dessas conceções?”. De forma a conseguir compreender o contributo do trabalho prático para a mudança das conceções dos alunos relativamente às experiências foi analisada a TIP2, referente à fase final.

A terceira questão de investigação é a seguinte: “De que modo contribuem as atividades práticas para as aprendizagens dos alunos?”. Para compreender de que modo contribuem a realização de atividades e dos respetivos registos para a aquisição de conhecimentos científicos foram analisados os Registos de *Feedback* dos alunos.

Todo o processo de tratamento e análise de dados foi desenvolvido tendo como base uma leitura frequente e exaustiva da informação recolhida, característica de um estudo interpretativo (Amorim, 2015).

### 2.5.3. Plano de intervenção

“Não sou, junto de vós, mais do que um camarada um bocadinho mais velho. Sei coisas que vocês não sabem, do mesmo modo que vocês sabem coisas que eu não sei ou já esqueci. Estou aqui para ensinar umas e aprender outras. Ensinar, não: falar delas.

Aqui e no pátio e na rua e no vapor e no comboio e no jardim e onde quer que nos encontremos.”

Sebastião da Gama

Neste ponto apresenta-se o plano de intervenção definido pela professora-investigadora e implementado ao longo do estágio.

O plano de intervenção teve início no mês de fevereiro, tendo sido concluído no mês de maio do presente ano, e é composto por seis atividades, enquadradas na área disciplinar de Estudo do Meio, mais concretamente no âmbito das Ciências.

As atividades foram pensadas e planificadas de acordo com o Programa de Estudo do Meio para o 3.º ano de escolaridade, tendo sido um dos principais objetivos no planeamento das mesmas que os alunos trabalhassem em pequenos grupos, seguindo o guião de atividade elaborado pela professora-investigadora e entregue a cada grupo no início das aulas. Estes guiões de atividade seguiram o modelo da metodologia científica, na medida em que eram compostos pelas seguintes partes: i) questão-problema; ii) previsões; iii) material necessário; iv) procedimentos; v) registos; vi) resultados; e, por último, vii) conclusões. Este fator deve-se ao facto de, na opinião da professora-investigadora, baseada no Quadro de Referência Teórico, ser fundamental que sejam promovidas estratégias que envolvam por parte do aluno a demonstração de pensamento científico, nomeadamente “questionar, colocar hipóteses, prever respostas, experimentar, organizar e analisar a informação recolhida, para chegar a conclusões e comunicá-las” (Ministério da Educação, 2018, p. 6). Assim, indo ao encontro do supramencionado, outro fator tido em consideração na planificação das atividades foi a comunicação das conclusões obtidas por cada grupo aos restantes colegas, após a realização das atividades propostas.

Conforme mencionado anteriormente, tendo em conta as circunstâncias derivadas do contexto de COVID-19, alguns dos objetivos definidos inicialmente tiveram de ser reformulados. Desta forma, as atividades e respetivos guiões que tinham sido planeados para realização em pequenos grupos tiveram de ser adaptados para realização individual,

assim como a comunicação dos resultados e conclusões obtidos por parte de cada aluno não pôde ser efetuada presencialmente, em contexto de grande grupo (turma), tendo sido sugerido pela professora-investigadora que cada aluno, se possível, registasse em fotografia ou em vídeo a elaboração das atividades e as suas conclusões. Esta alteração de metodologia e aplicação das atividades trouxe consigo algumas limitações ao presente estudo, que serão melhor explicitadas posteriormente, mais concretamente o facto de não ter sido possível realizar a observação participante, o que fez com que certos registos escritos pelos alunos não pudessem ter sido questionados pela professora-investigadora, para uma melhor compreensão do seu significado.

Importa salientar que a estrutura dos guiões de atividade foi pensada, inicialmente, de modo a que os alunos pudessem familiarizar-se com a metodologia científica, tal como já foi referido. Além disso, foi um objetivo inicial da professora-investigadora manter este tipo de abordagem, de modo a que os alunos, mais tarde, pudessem eles próprios elaborar uma forma de apresentar os resultados ou as conclusões, por exemplo. No entanto, esta ideia acabou por não se concretizar, por não haver aulas presenciais. Ainda assim, foi definido pela professora-investigadora manter a estrutura dos guiões de atividade, de modo a que os alunos se sentissem mais seguros no preenchimento dos mesmos, por ser um instrumento por eles já conhecido, tendo em conta que já o tinham trabalhado em sala de aula, com a professora-investigadora e com os colegas.

Alguns autores mencionados por Faria et al. (2014) afirmam que a forma de fazer atividades experimentais

em que os alunos seguem um conjunto de passos predeterminados para obter resultados específicos, com vista a compreenderem de forma mais aprofundada determinados conceitos científicos, mas sem ser enquadrada num contexto mais amplo (...), leva a que os alunos repitam uma série de passos sem compreender o que estão a fazer e qual o propósito da atividade. (p. 9)

Deste modo, para evitar a possibilidade de situações futuras deste tipo, no segundo grupo de atividades, por se realizarem à distância, os guiões das atividades foram acompanhados por uma apresentação *PowerPoint* e uma gravação, de modo a contextualizar cada tarefa. Houve, assim, um enorme cuidado por parte da professora-



investigadora para que as apresentações *PowerPoint* fossem o mais claras e apelativas possível, de modo a não perder a motivação dos alunos para a prática iniciada em contexto de sala de aula. Assim, decidiu manter-se a estrutura utilizada até à data dos guiões de atividade e foram gravados vários áudios por parte da professora-investigadora, inseridos nas apresentações *PowerPoint*, de modo a que os alunos pudessem ouvir a sua voz e, assim, sentirem-se mais envolvidos nas tarefas.

A primeira atividade (cf. Anexo 4), realizada a 17 de fevereiro de 2020, enquadrou-se no Domínio de Conteúdo “À descoberta dos materiais e objetos”, tendo como conteúdo a realização de experiências com a luz, mais especificamente a identificação de fontes luminosas, a identificação das condições em que se podem obter sombras, a identificação de fatores que podem influenciar a sombra e a verificação do efeito da variação de alguns fatores que a podem influenciar (nomeadamente a distância da fonte luminosa ao objeto, o tipo de material de que é feito o objeto e o número de fontes luminosas que sobre ele incidem). Os guiões de atividade elaborados pela professora-investigadora (cf. Anexo 5) foram adaptados do Guião Didático para Professores “Explorando a Luz... Sombras e Imagens” (Martins et al., 2007).

A segunda atividade (cf. Anexo 6) proposta pela professora-investigadora, realizada a 9 de março do presente ano, enquadrou-se no mesmo Domínio de Conteúdo da atividade anterior e teve como conteúdos a realização de experiências com ímanes, mais concretamente a observação do comportamento de alguns materiais na presença de um íman e a observação da interação entre dois ímanes, cujos objetivos seriam reconhecer a propriedade magnética e o efeito das forças de atração e repulsão dos ímanes. Importa referir que os grupos trabalharam guiões de atividade (cf. Anexo 7) com materiais diferentes, de forma a que, no momento da discussão entre turma, fossem debatidas as diferenças existentes entre os grupos de trabalho.

Em relação às duas primeiras atividades, realizadas em sala de aula, destaca-se que, após a concretização das atividades e do preenchimento dos respetivos guiões de atividade, seguiu-se um período de partilha e comunicação dos resultados obtidos por cada grupo, tendo este dado origem à discussão geral, na qual seria esperado que os alunos retirassem conclusões acerca do que trabalharam a partir das atividades efetuadas, bem como comparassem os resultados obtidos com as previsões formuladas inicialmente. Além disso, uma vez que existiam tarefas distintas para cada grupo, era esperado que cada um soubesse explicar aos restantes colegas o procedimento efetuado em cada atividade.

No que concerne às atividades dinamizadas à distância, salienta-se que a terceira (cf. Anexo 8) se inseriu no mesmo Domínio de Conteúdo das anteriores e teve como conteúdos a realização de experiências com a luz, nomeadamente a observação e experimentação dos fenómenos de refração e dispersão da luz.

Dadas as circunstâncias, a estruturação da aula teve de ser adaptada ao contexto, pelo que a professora-investigadora optou por realizar uma apresentação em *PowerPoint* (cf. Anexo 9), que incluía áudios gravados pela própria, de forma a que os alunos pudessem acompanhar a aula de um modo mais ativo e dinâmico. Todos os documentos elaborados pela professora-investigadora foram divulgados à turma através da plataforma utilizada pela docente titular, tendo sido dado o período de uma semana (de 14 a 17 de abril) aos alunos para que pudessem realizar as atividades propostas e enviar os guiões de atividade (cf. Anexo 10) devidamente preenchidos, bem como os Registos de *Feedback*, para a docente, que deveria reencaminhar cada uma das respostas dos alunos para a professora-investigadora.

Todos os guiões de atividade foram devidamente corrigidos pela professora-investigadora e foi dado um *feedback* por escrito a cada um dos alunos, relativamente às quatro atividades propostas.

É de salientar que, dadas as circunstâncias, a partir da terceira atividade, os alunos realizaram todas as tarefas propostas de forma individual, e não em contexto de grupo como tinha sido previsto inicialmente pela professora-investigadora. Assim, uma vez que as atividades eram realizadas em casa, em contexto familiar, deixou de ser possível a observação participante por parte da professora-investigadora, bem como a credibilidade total dos resultados e das respostas dos alunos, no sentido de não ter sido possível garantir que estes realizassem as atividades sem o apoio de adultos. De modo a salientar a importância da realização das atividades da forma mais autónoma possível, foi mencionado pela professora-investigadora, no começo de cada apresentação *PowerPoint* que os alunos poderiam ter o acompanhamento de um (ou mais) adulto(s) na leitura e na concretização das tarefas propostas, no entanto que os alunos deveriam realizar as tarefas propostas e responder ao pedido da forma mais autónoma possível, não havendo qualquer problema se as respostas não estivessem corretas.

Importa ainda referir que, de modo a possibilitar um acompanhamento mais presente por parte da professora-investigadora, foi pedido a cada aluno que gravasse a realização das atividades, de modo a que houvesse um registo da sua concretização e para que este pudesse servir como instrumento de avaliação e de análise das conclusões obtidas

por cada aluno. Foi, no entanto, evidenciado que a gravação das atividades e das conclusões não era obrigatória, ficando explicitado que, caso esta não ocorresse, deveria existir um registo claro, por escrito e realizado pelo aluno, da forma como executou as tarefas propostas, bem como das conclusões obtidas.

A quarta atividade à distância, implementada na semana de 20 de abril de 2020, no registo à distância (*online*), enquadrou-se no mesmo Domínio de Conteúdo das atividades anteriores. Esta atividade teve como conteúdos a realização de experiências de mecânica, mais especificamente a realização de experiências com pêndulos, de modo a que os alunos pudessem identificar e compreender o fenómeno de movimento de um pêndulo. Tal como na atividade anterior, a estruturação desta aula (cf. Anexo 11) foi adaptada ao contexto à distância, pelo que foram enviados aos alunos a apresentação *PowerPoint* com áudios incluídos (cf. Anexo 12), o guião de atividade (cf. Anexo 13) e o Registo de *Feedback*.

A quinta atividade à distância foi implementada na semana de 27 de abril de 2020 e teve como objetivo a realização de uma experiência sobre a pressão atmosférica, de modo a que os alunos pudessem compreender este fenómeno. Tal como nas atividades anteriores, a estruturação desta aula foi adaptada ao contexto, pelo que foram enviados aos alunos a apresentação *PowerPoint* com áudios incluídos (cf. Anexo 14), o guião de atividade (cf. Anexo 15) e o Registo de *Feedback*.

A sexta e última atividade à distância proposta pela professora-investigadora foi também implementada na semana de 27 de abril de 2020 e, contrariamente às restantes, que serviram de instrumentos de avaliação para o estágio, esta teve um carácter voluntário. A atividade teve como objetivo a construção de uma ampulheta. Dadas as circunstâncias vividas na altura, impostas pelo contexto de COVID-19, tornou-se indispensável insistir no modo correto de lavar as mãos, dedicando o tempo necessário a essa tarefa. Deste modo, foi considerado imprescindível que se dedicasse algum tempo a esta temática, de modo a que cada aluno construísse um objeto prático e útil, salientando, assim, a importância da Ciência para a Sociedade e para o nosso quotidiano. Tal como nas atividades anteriores, a estruturação desta aula foi adaptada ao contexto à distância, pelo que foram enviados aos alunos a apresentação *PowerPoint* com áudios incluídos (cf. Anexo 16) e o Registo de *Feedback*. É de salientar que para esta aula não foi elaborado um guião de atividade, mas sim as orientações para a construção da ampulheta.

Após a realização de cada atividade, foi proposto que cada aluno registasse o seu *feedback* sobre a atividade em questão, referindo os seguintes aspetos: “Gostei mais

de...”, “Gostei menos de...”, “Aprendi que...” e “Sugestões” no documento intitulado “Registos de *Feedback*”. Além disso, os alunos poderiam pintar uma imagem de um boneco sorridente ou de um boneco triste, consoante o que tivessem sentido durante a realização da atividade.

Além das seis atividades propostas pela professora-investigadora, foram ainda elaboradas as Tarefas de Inspiração Projetiva (cf. Anexo 17), tendo a primeira sido implementada no mês de março (antes da concretização da segunda atividade) e a segunda (e última) no mês de maio do presente ano, depois da concretização da sexta atividade. Nas TIPS foi solicitado a cada aluno “Desenha ou escreve o que são para ti as experiências”, tendo como objetivo compreender a mudança das concepções dos alunos relativamente ao conceito de “experiências”, antes e depois das seis intervenções realizadas.

### 3. CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

“Ser professora envolve não só um ser profissional, mas também um ser pessoal muito envolvido e activo. O que damos confunde-se com o que recebemos; o que ensinamos reflecte o que vamos aprendendo; os números e as letras enredam-se com sorrisos e dificuldades.”  
(Araújo e Cruz, 2005)

Neste capítulo, apresentam-se os resultados referentes às Tarefas de Inspiração Projetiva (TIPs), relativas às concepções dos alunos acerca das experiências, bem como aos Registos de *Feedback* realizados pelos alunos, e ainda a análise de conteúdo do questionário realizado à docente titular da turma.

Assim, expõe-se os resultados que vão ao encontro das questões de investigação e dos objetivos definidos inicialmente.

#### 3.1. Análise dos resultados das Tarefas de Inspiração Projetiva

Após a análise dos dados recolhidos nas TIPs, foi possível diferenciar quatro categorias distintas, presentes em diversas respostas dos alunos, quer na primeira fase, quer na segunda fase (cf. Anexo 18).

As categorias, que irão ser analisadas e exemplificadas posteriormente, foram definidas pela professora-investigadora (cf. Tabela 1), sendo estas:

- i) *Aprendizagem*, no que concerne à relação que alguns alunos estabeleceram entre a realização de experiências e o aprender ou descobrir algo novo;
- ii) *Concepções sobre a Ciência*, na qual é possível distinguir algumas subcategorias, tais como a ideia de quem é que realiza experiências, o local e os materiais utilizados na realização de experiências, aspetos relacionados com o método de trabalho próprio das ciências (tais como, a testagem de uma ideia, a obtenção de resultados e a comparação das previsões com os resultados) e, ainda, a sua utilidade no quotidiano;
- iii) *Motivação*, que designa a vontade, desejo e gosto dos alunos na realização de experiências;
- iv) *Envolvimento*, que se refere à familiarização e identificação pessoal entre o aluno e a realização de experiências.

De um modo geral, e após análise dos dados recolhidos, é possível verificar que, nas TIP1, as respostas predominantes se relacionam com as *Concepções sobre a Ciência* (20 respostas escritas num total de 24), e nas TIP2 se relacionam mais com a *Aprendizagem* (15 respostas escritas num total de 18), a *Motivação* (10 respostas escritas num total de 18) e o *Envolvimento* (12 respostas escritas num total de 18).

Apesar de não terem sido recebidas as respostas de 6 alunos que participaram apenas na primeira fase, esta mudança significativa das concepções da maioria dos alunos acerca do que são as experiências poderá estar fortemente relacionada com a realização das seis atividades, uma vez que o trabalho prático era algo que este grupo de alunos raramente tinha possibilidade de realizar, fator esse que acabou por desencadear também uma enorme motivação e empenho dos mesmos na realização das atividades propostas, promovendo, assim, aprendizagens mais significativas.

Tabela 1

*Análise dos dados recolhidos nas Tarefas de Inspiração Projetiva*

	1.ª fase TIP (março)		2.ª fase TIP (maio)	
	escrito	desenho	escrito	desenho
<b>A2</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>	<i>Aprendizagem</i> <i>Motivação</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A4</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>
<b>A7</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Motivação</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A8</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>	<i>Motivação</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A10</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Aprendizagem</i>	<b>X</b>
<b>A11</b>	<i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Aprendizagem</i> <i>Motivação</i>	<i>Motivação</i>

Tabela 1 (continuação)

*Análise dos dados recolhidos nas Tarefas de Inspiração Projetiva*

			<i>Envolvimento</i>	
<b>A12</b>	<i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Aprendizagem</i> <i>Motivação</i>	<b>X</b>
<b>A14</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Motivação</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Envolvimento</i>
<b>A15</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>
<b>A16</b>	<b>X</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Envolvimento</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Motivação</i>	<b>X</b>
<b>A17</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>	<i>Motivação</i> <i>Aprendizagem</i>	<b>X</b>
<b>A18</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Aprendizagem</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Aprendizagem</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A19</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Aprendizagem</i> <i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A20</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>	<i>Motivação</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>



Tabela 1 (continuação)

*Análise dos dados recolhidos nas Tarefas de Inspiração Projetiva*

<b>A21</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>
<b>A22</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>
<b>A25</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Envolvimento</i>	<b>X</b>
<b>A26</b>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>	<b>X</b>	<i>Motivação</i> <i>Aprendizagem</i> <i>Envolvimento</i>	<i>Conceções sobre a Ciência</i>

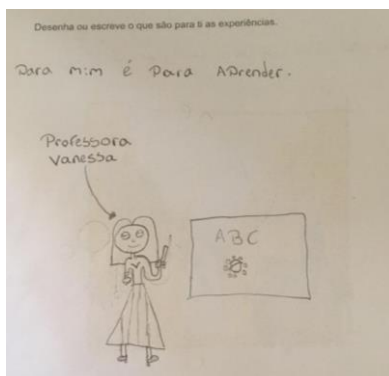
## Aprendizagem

Na primeira fase de recolha de dados acerca das concepções dos alunos sobre o que são as experiências, apenas uma minoria (6 alunos de 24 no total) escreveu uma resposta que foi ao encontro da categoria da *Aprendizagem*. Por outro lado, nos dados da segunda fase, recolhidos após a concretização das seis atividades práticas propostas, 15 das 18 respostas escritas fazem referência à *Aprendizagem*, apresentando um aumento significativo da relação que os alunos fazem entre “o que são as experiências” e a aprendizagem.

Dentro da categoria *Aprendizagem* conseguem distinguir-se três componentes diferentes, presentes em diversas respostas (cf. Anexo 18):

- i) Alguns alunos referem que com as experiências, *aprendem coisas novas*.

O aluno A4 menciona, na TIP1, que as “(...) experiências (...) ajuda-nos a perceber coisas.”. Além disso, o aluno A11 refere, também na primeira fase, que “para mim as experiências são: umas das coisas que nos ensina a ver as coisas como elas são; ensinam-nos a experimentar a ciência; ajudam-nos a aprender coisas novas.”. Já na segunda fase, o aluno A15 refere que, para si, as experiências são “aprender coisas novas que ninguém sabe.”. Além disso, alguns alunos referem-se à ideia acerca das experiências como uma aprendizagem (cf. Figura 1).



**Figura 1.** Resposta do aluno A1, TIP1.

- ii) Outros referem que as experiências são *formas diferentes de aprender*.

Na TIP2, o aluno A8 refere que “as experiências são uma forma divertida de aprender coisas novas.” e o aluno A4 afirma que “as experiências para mim são coisas que as pessoas fazem quando experimentam fazer coisas novas experimentar coisas novas”, relacionando-se aqui o fator de “novo”, de novidade, com a aquisição de novos conhecimentos e, conseqüentemente, com a aquisição de aprendizagens.

- iii) E, por último, alguns mencionam que se sentiram *motivados na realização das atividades*, pois aprenderam ao mesmo tempo que se divertiram.

Na segunda fase de recolha de dados é exemplo o comentário do aluno A16, no qual se pode ler “(...) achei que era uma forma diferente de aprender e ao mesmo tempo divertir-nos.”, bem como outros, tais como: “Para mim as experiências ajudam-me a aprender coisas novas, experimentar também coisas novas e diverti-me muito a fazê-la. Nunca tinha sabido tanto sobre a luz, a água, os pêndulos, o tempo, etc.” (aluno A11) e ainda “para mim as experiências são muito divertidas, e uma boa maneira de aprender, e gostei muito de a fazer.” (aluno A20).

É de salientar que a segunda e a terceira componentes, descritas anteriormente, que relacionam as concepções acerca das experiências com *formas diferentes de aprender* e com a *motivação na sua realização* aparecem apenas nas respostas recolhidas na TIP2.

Importa ainda referir que, dadas as circunstâncias já mencionadas, relacionadas com o contexto de pandemia, quatro das seis atividades práticas foram realizadas à distância, não tendo existido contacto direto entre a professora-investigadora e os alunos, nem presencial, nem *online*. Isto é, a maioria das atividades práticas realizadas, embora tenham sido dinamizadas apenas através de guiões de atividade e apresentações *PowerPoint*, levaram os alunos a mudar, de forma significativa, as suas concepções acerca das experiências, demonstrando que a maioria passou a associá-las à aprendizagem e descoberta de algo novo, anteriormente desconhecido.

### **Concepções sobre a Ciência**

Na primeira fase de recolha de dados, a maioria dos alunos associou as experiências às suas concepções sobre a ciência, o trabalho dos cientistas e o local onde se desenvolve, sendo que 20 em 24 alunos escreveram a sua resposta que foi ao encontro desta categoria e 18 em 19 alunos realizaram desenhos relacionados com a mesma.

Por outro lado, nos dados recolhidos na segunda fase, esta temática aparece mencionada apenas em 8 das 18 respostas escritas e em 3 dos 5 desenhos, apresentando uma diminuição relativamente à primeira fase, da relação que os alunos fazem entre “o que são as experiências” e as suas concepções sobre a Ciência.

Assim, foram analisadas as seguintes subcategorias, presentes em várias respostas (cf. Anexo 18):

- i) *Quem realiza experiências;*

Na primeira fase de recolha de dados, é possível observar-se uma relação entre a conceção de que quem realiza experiências são os cientistas. Por exemplo, o aluno A4 refere-se às experiências como “coisas *cientísticas*” e o aluno A21 afirma que “as experiências são as coisas que os cientistas fazem.”.

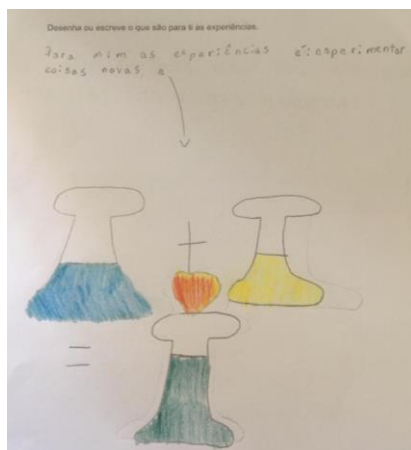
No entanto, na segunda fase, alguns alunos referem mais vezes que as experiências são “coisas onde nós experimentamos coisas” (aluno A7) ou “são coisas que o homem faz” (aluno A22). No caso do aluno A4, referido anteriormente, a sua conceção é alterada claramente pois, na segunda fase, refere-se às experiências como algo que “(...) as pessoas fazem (...)”, afastando a ideia de que as experiências são realizadas apenas por cientistas e aproximando mais a ideia de identificação pessoal com este tipo de atividades, após a sua concretização.

ii) *Local e materiais utilizados na realização de experiências;*

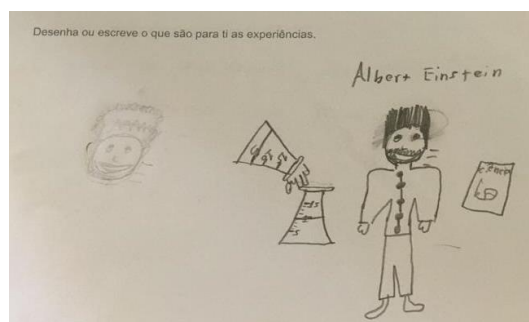
É interessante constatar que, na primeira fase de recolha de dados, vários alunos associaram a sua ideia acerca das experiências com a mistura de substâncias, líquidos ou produtos, bem como com a noção de explosão e transformação.

Nas respostas escritas pelos alunos é possível observar comentários, tais como “As experiências são coisas que se juntam e vai dar outra coisa” (aluno A2), “Eu acho que a ciência é juntar químicos e isso chama experiências, e depois transforma-se em coisas da ciência.” (aluno A22) e “Para mim as experiências são produtos que se juntam com produtos e forma qualquer coisa como uma explosão.” (aluno A25).

Além disso, é ainda possível observar-se um grande número de alunos que desenharam, na primeira fase, vários elementos relacionados com materiais de laboratório, o próprio local (laboratório), mistura de substâncias (cf. Figura 2) que, por vezes, originam uma explosão e, no caso de dois alunos, a imagem de Albert Einstein (cf. Figura 3).



**Figura 2.** Resposta do aluno A12, TIP2.



**Figura 3.** Resposta do aluno A16, TIP1.

As concepções destes alunos, que associam a realização de experiências a algo realizado apenas por cientistas, à necessidade de utilização de um determinado tipo de material e a um local específico (mais concretamente, um laboratório) poderão estar fortemente associadas à influência que os *media* exercem, diariamente, nas concepções das crianças, através de filmes, desenhos animados, livros, entre outros, conforme já mencionado por diversos autores (Bento, 2010; Faria et al., 2014; Reis et al., 2006).

Importa ainda salientar que, na segunda fase de recolha de dados, nenhum aluno mencionou esta subcategoria, mais relacionada com elementos da área da Química, acabando por se referirem, ao invés disso, às atividades que realizaram e que, curiosamente, acabaram por estar mais associadas à área da Física (por exemplo, quando se referiram aos conteúdos do magnetismo dos ímanes, do movimento dos pêndulos, da pressão atmosférica e da construção da ampulheta). Desta forma, o aluno A22, mencionado anteriormente, começou por escrever, na primeira fase, que as experiências são “juntar químicos” e, na segunda fase, acabou por afirmar que “(...) há experiências com químicos e outras que não são com químicos. As experiências servem para descobrir coisas.”.

iii) *Método de trabalho próprio das ciências;*

Alguns alunos referem, uns de forma direta e outros de forma indireta, algumas noções acerca do método científico e do trabalho próprio das ciências. Por exemplo, alguns alunos explicam, na primeira fase de recolha de dados, que as experiências são “coisas que fazemos para obter resultados” (aluno A3) e ainda que são “coisas que fazemos mas não sabemos o resultado” (aluno A13).

Já na segunda fase, alguns alunos continuam a referir-se às experiências como “coisas que fazemos para obter resultados” (aluno A21).

No entanto, é de salientar que, tendo em conta o número total de respostas recolhidas, foram poucos os alunos a relacionar, na segunda fase, as experiências com a

obtenção de resultados, especialmente porque em todos os cinco guiões de atividade propostos, os alunos deveriam seguir a estrutura de um relatório de uma atividade de laboratório, na qual os resultados é uma das partes fundamentais da realização da atividade. Este facto não pôde ser explicado de uma melhor forma por parte dos alunos, de modo a que se compreendesse aquilo que queriam transmitir com as suas respostas, tendo em conta que não houve contacto direto entre a professora-investigadora e os participantes nesta fase de recolha de dados, conforme foi já explicado anteriormente.

Não obstante, na segunda fase, alguns alunos demonstram a importância de pensar sobre os resultados obtidos, bem como a importância das previsões, neste tipo de atividades, ao afirmar, por exemplo, que “(...) a experiência que eu mais gostei foi a da ampulheta porque achei que no final foi muito interessante e resultou.” (aluno A18) e ainda “(...) gosto muito de fazer estes trabalhos porque me surpreendem. Às vezes acho que vai dar uma coisa e ao fazer a experiência dá outra muito mais interessante.” (aluno A19).

Alguns alunos referem-se também às experiências como a testagem de uma ideia, mencionando, na segunda fase de recolha de dados, que “fazemos testes” (aluno A7) e que “experiências são testes juntando ingredientes para perceber como as coisas funcionam” (aluno A10).

iv) *Aplicação em situações do dia-a-dia;*

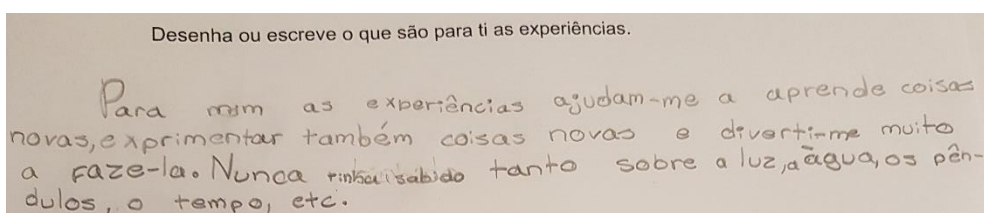
Um ou dois alunos mencionam o facto de as experiências estarem relacionadas com o nosso quotidiano, na medida em que estas poderão servir para “os mais adultos inventarem coisas novas para utilizarmos” (aluno A6, TIP1).

Já o aluno A14 refere-se à atividade da construção de uma ampulheta (sexta atividade), referindo que “(...) as experiências ajudam-me a construir coisas. Eu uso a ampulheta do tempo para contar o tempo de lavar as mãos (...)”. Este comentário demonstra a importância de serem planificadas atividades práticas, nas quais até possam ser os próprios alunos a construir os modelos, de modo a que estes consigam compreender a sua aplicação prática no dia-a-dia, tornando, assim, as aprendizagens mais significativas para os alunos e fazendo-os compreender melhor a relação existente entre a Ciência e a Sociedade.

## Motivação

Conforme seria de esperar, uma vez que este grupo de participantes não tinha por hábito realizar atividades práticas no âmbito das Ciências, na primeira fase de recolha de dados, nenhum aluno relacionou as experiências com o fator de motivação, gosto ou diversão. No entanto, na segunda fase, 10 em 18 alunos expressaram-se nesse sentido (cf. Anexo 18).

Além disso, curiosamente, algumas respostas remetem para a categoria da *Aprendizagem* e da *Motivação* em simultâneo, de que é exemplo o aluno A11 (cf. Figura 4).



**Figura 4.** Resposta do aluno A11, TIP2.

O aluno A14 refere ainda que “as experiências para mim são muito divertidas, porque eu divirto-me ao mesmo tempo que aprendo. As experiências ajudam-me a construir coisas. (...) A experiência que eu mais gostei foi a da garrafa furada.”.

E, por último, o aluno A16 ao mencionar:

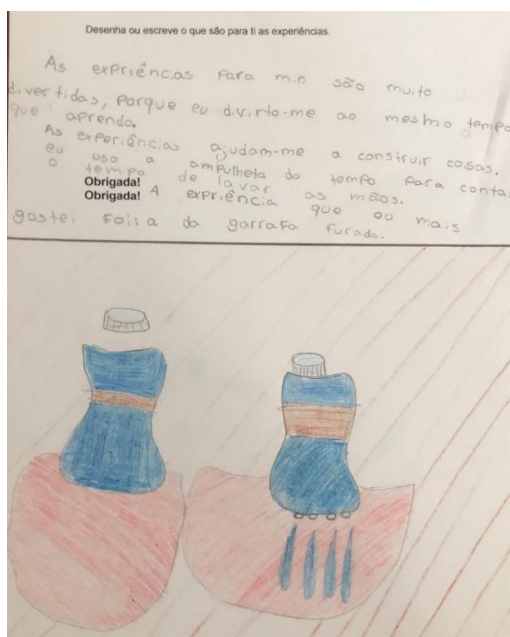
Eu gostei de fazer as experiências da Vanessa porque era uma coisa que nós fazíamos pouco e eu gosto de às vezes fazer coisas novas e diferentes. Achei que era uma forma diferente de aprender e ao mesmo tempo divertir-nos.

Do comentário anterior é importante salientar a necessidade da realização de atividades práticas no contexto em questão, por serem “coisas novas e diferentes”, como refere o próprio.

Conclui-se, assim, que os alunos demonstraram, na segunda fase de recolha de dados, na sua maioria, um grande fator de motivação aliado à realização de atividades de cariz prático, aparecendo este muitas vezes associado ao fator da aprendizagem.

## Envolvimento

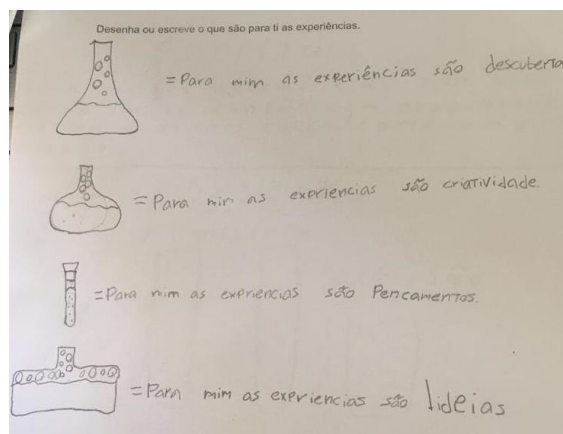
Na primeira fase de recolha de dados, apenas um aluno (A24) referiu que, para si as experiências “são descobertas, são criatividade, são pensamentos, são ideias.” (cf. Figura 5), demonstrando um sentimento de envolvimento com a realização de trabalhos deste tipo.



**Figura 5.** Resposta do aluno A24, TIP1.

No entanto, após a concretização do plano de intervenção, uma grande maioria relacionou a sua ideia de “o que são as experiências” com uma identificação mais pessoal e de familiarização com a realização de experiências, sendo que 12 em 18 alunos escreveram uma resposta na qual expressaram essa relação (cf. Anexo 18), de que são exemplo a resposta do aluno A7: “Professora Vanessa, para mim as experiências são coisas onde nós experimentamos coisas, fazemos testes. As experiências são divertidas, mas também dão muito trabalho.” e, ainda, o desenho do aluno A14, que representa uma das atividades realizadas, mais concretamente a 5.<sup>a</sup> atividade, relacionada com a pressão atmosférica (cf. Figura 6).





**Figura 6.** Resposta do aluno A14, TIP2.

Em suma, após a concretização das seis atividades práticas propostas, é de salientar que a maioria dos alunos demonstrou um maior envolvimento no que concerne à conceção daquilo que são as experiências, tornando explícito, através das suas respostas (cf. Anexo 18), que as experiências são algo que “todos podem fazer”, que “dá trabalho” e que “gostaram bastante de as fazer”.

### **3.2. Análise dos resultados dos Registos de *Feedback***

Após a análise dos dados recolhidos nos Registos de *Feedback*, realizados pelos alunos depois da concretização de cada uma das seis atividades propostas, foi possível diferenciar duas categorias distintas, presentes em diversas respostas dos alunos (cf. Anexo 19).

As categorias, que irão ser analisadas e exemplificadas posteriormente, foram definidas pela professora-investigadora, sendo estas:

- i) *Aprendizagem*, que designa a relação que os alunos estabeleceram entre a atividade realizada e a aquisição de novos conhecimentos, relacionados com as questões-problema sugeridas ou com outros conteúdos relacionados com as atividades práticas realizadas.
- ii) *Motivação*, que concerne ao gosto e interesse dos alunos após a realização das seis atividades propostas.

## **Aprendizagem**

Em relação à presente categoria, foram analisadas as respostas presentes nos Registos de *Feedback* que se inserem na subcategoria “Aprendi que...”, de modo a tentar compreender quais foram as aprendizagens mencionadas pelos alunos decorrentes da realização de cada uma das atividades propostas.

É de salientar que alguns alunos escreveram na subcategoria “Gostei mais de...”, a palavra “Aprender” algumas vezes, no entanto, uma vez que as suas respostas não são explícitas, e que não foi possível questioná-los acerca das mesmas, pelos motivos já mencionados, estas não foram analisadas nesta categoria.

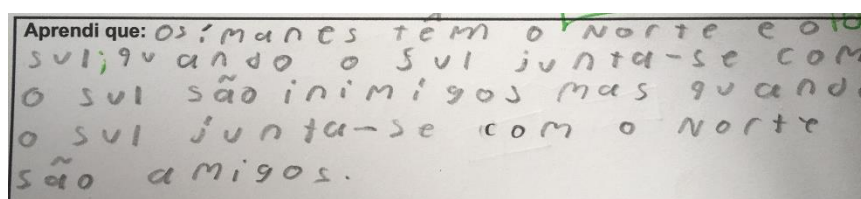
### **“Aprendi que...”**

Em relação às respostas dos alunos que se relacionam com o que aprenderam na realização das seis atividades práticas, é possível verificar pelos dados recolhidos (cf. Anexo 19) que alguns alunos referem os conceitos abordados de um modo mais geral e outros acabam por explicar os conceitos e conteúdos aprendidos por palavras suas, demonstrando, assim, que os apre(e)nderam realmente.

Relativamente às duas primeiras atividades, realizadas presencialmente em sala de aula, destaca-se que, nas respostas dos alunos, existe uma maior variedade de conteúdos e conceitos, demonstrando que, nessas aulas houve uma maior abertura para exploração de outros temas e que os alunos não se cingiram apenas à questão-problema apresentada no guião de atividade, como se pode verificar nas respostas das restantes atividades, realizadas à distância. Esse fator suporta a teoria da importância da presença do professor e das aulas realizadas presencialmente, ou pelo menos, da existência de contacto entre o professor e os alunos. Por outras palavras, apesar de os alunos terem atingido os objetivos pretendidos, em termos de aquisição de novos conhecimentos, no caso das atividades realizadas à distância acabaram por se restringir apenas aos temas abordados em cada questão-problema e em cada atividade. Pelo contrário, no caso das duas atividades realizadas em sala de aula, uma vez que foram surgindo questões e assuntos que partiam dos interesses e das respostas dos alunos, é notória a assimilação dessas outras aprendizagens, que “ultrapassaram” os conceitos abordados nos guiões de atividade.

Por exemplo, na primeira atividade alguns alunos mencionam que aprenderam “o que acontece à sombra se variarmos a distância entre a fonte luminosa e o objeto” (aluno A4), que “a sombra com três lanternas dá para ver o objeto e três sombras” (aluno A9) e ainda que “o número de fontes luminosas é o número de sombras do objeto, se o objeto for opaco” (aluno A11). Existem outras respostas que vão ao encontro destas, no sentido de referirem aspetos mencionados nas questões-problema trabalhadas em cada guião de atividade. No entanto, alguns alunos referem outros aspetos, conversados em grande grupo, no início da aula (na introdução à temática) e no final da aula (na apresentação e discussão dos trabalhos). Por exemplo, o aluno A1 refere que aprendeu “o que é a sombra”, o aluno A20 afirma que aprendeu o que é “opaco e transparente” e o aluno A27 menciona que aprendeu “o que é um objeto opaco”, conceitos esses que foram trabalhados no início da aula. Além disso, demonstrando a importância da apresentação e discussão das atividades em grande grupo, o aluno A10 refere que aprendeu que “se pode fazer experiências com luz e aprendi a fazer e aprendi mais coisas que os meus amigos foram lá à frente dizer”.

Quanto à segunda atividade, é curioso verificar que uma grande maioria (19 em 26, no total) se referem, nesta subcategoria, a aspetos relacionados com um conteúdo abordado pela professora-investigadora no final da aula, após a realização das tarefas em pequenos grupos e da apresentação e discussão dos resultados à turma. No final dessas tarefas, foi realizada uma pequena atividade, em grande grupo, que serviu para explicar aos alunos o magnetismo dos ímanes (a sua atração e repulsão). Assim, nas suas respostas, a maior parte dos alunos referiu que aprendeu mais sobre esse tópico, afirmando que “norte e norte não se juntam nem sul e sul” (aluno A5), “os ímanes têm uma energia: os opostos (lados) atraem-se; os lados iguais não se atraem” (aluno A11) e ainda “algumas partes dos ímanes não se juntam uma à outra” (aluno A22) e ainda o exposto na Figura 7. Ou seja, não houve muitos alunos a escrever respostas relacionadas com os conteúdos abordados durante a realização da primeira atividade, em pequenos grupos, cujo objetivo tinha sido a observação do comportamento de alguns materiais na presença de um íman.



**Figura 7.** Registo de *Feedback* do aluno A25.

Conclui-se, assim, a importância de não serem misturados conteúdos durante uma aula, deixando claro para os alunos quando é que inicia uma tarefa, quando é que ela termina e quando é que se inicia a atividade seguinte. Além disso, as respostas apresentadas demonstram que os alunos, em contexto presencial, estiveram permanentemente a adquirir novos conhecimentos e aprendizagens, não tendo essas ficado limitadas apenas às respostas dadas aquando o preenchimento dos guiões de atividade.

Em relação às restantes quatro atividades, tal como já foi referido, os comentários dos alunos basearam-se mais nas questões-problema formuladas nos guiões de atividade, tendo em conta que os alunos tinham apenas contacto com os guiões e com as apresentações *PowerPoint* desenvolvidas pela professora-investigadora, que eram a única forma de aproximação entre esta e os alunos.

Na terceira atividade, alguns alunos responderam que aprenderam que “quando a luz toca na água faz o reflexo do arco-íris” (aluno A5), “quando pomos um objeto dentro de água o objeto parece maior” (A13) e ainda que “a luz muda de direção quando entra dentro de água. O arco-íris forma-se quando a luz atravessa a água dividindo em várias cores a luz” (aluno A22).

Na quarta atividade, a maioria dos alunos apresentou respostas que foram ao encontro das questões-problema, explicando por palavras suas os conceitos e conteúdos trabalhados. Por exemplo, o aluno A3 refere que aprendeu que “os pêndulos se tiverem tamanhos diferentes movimentam-se de diferentes formas” e o aluno A17 refere que “o pêndulo mais pequeno é sempre o que oscila mais vezes e oscila mais rápido”. O aluno A19 acrescenta ainda que aprendeu que “quanto maior for o fio mais longo é o caminho (mais tempo demora). A gravidade da terra influencia o movimento do fio”.

No que concerne à quinta atividade, relacionada com a pressão atmosférica, a maioria dos alunos demonstra ter compreendido os conteúdos abordados durante a realização da atividade. O aluno A5 explica, por palavras suas, este fenómeno afirmando que “(...) a água dentro da garrafa só cai se estiver sem tampa porque o ar ajuda a empurrar a água”. Mais acrescenta o aluno A10 que refere que aprendeu que “a pressão dentro de uma garrafa fechada é menor que a pressão fora da garrafa, por esse motivo a água cai pelos furos da garrafa”.



os alunos desenvolvessem as atividades e as suas respostas da forma mais autónoma possível, algo que foi desempenhado pela própria na concretização das duas primeiras atividades em sala de aula, na qual o seu papel passou apenas pela monitorização das tarefas executadas pelos alunos.

Em suma, verifica-se que as aprendizagens apresentadas pelos alunos nas duas primeiras atividades, realizadas presencialmente, foram mais díspares e ultrapassaram as questões colocadas através dos guiões de atividade, demonstrando a aquisição de aprendizagens ao longo de toda a aula. Além disso, no que concerne às atividades realizadas à distância, é possível observar que as respostas dadas foram mais ao encontro das questões-problema apresentadas nos guiões, exceto na última atividade, referente à construção de um modelo a ser utilizado no quotidiano, na qual os alunos acabaram por dar respostas mais variadas e que foram desenvolvidas de acordo com aquilo que cada um mais valorizou e reteve da realização dessa tarefa.

## **Motivação**

Relativamente a esta categoria, foram analisadas as respostas presentes nos Registos de *Feedback* que se inserem nas subcategorias “Gostei mais de...” e “Gostei menos de...”, de modo a tentar compreender, tal como os nomes indicam, aquilo que os alunos mais gostaram e aquilo que menos gostaram, após a concretização de cada uma das seis atividades.

### **“Gostei mais de...”**

Em relação às respostas dos alunos que se relacionam com o que mais gostaram na realização das seis atividades práticas, é possível verificar pelos dados recolhidos (cf. Anexo 19), que os alunos expressam o seu entusiasmo e agrado por terem realizado as atividades, uns de um modo mais geral e outros mencionando fases do procedimento ou da construção dos modelos que mais gostaram.

Além disso, nas duas primeiras atividades, as únicas realizadas presencialmente e em contexto de sala de aula, algumas respostas (17 num total de 53) mencionam o trabalho de grupo e a apresentação à turma dos trabalhos realizados como um dos aspetos que os alunos mais gostaram. Em relação à primeira atividade, o aluno A6 refere que gostou mais de “trabalhar em grupo e apresentar o trabalho”, o aluno A8 afirma que

gostou mais de “apresentar o nosso trabalho” e o aluno A23 menciona que o que mais gostou foi de “ir lá à frente explicar a nossa folha”. Já na segunda atividade, o aluno A4 menciona ter gostado mais de “trabalhar em grupo porque acertámos em tudo e também porque gostei com quem trabalhei” e o aluno A24 refere que gostou mais de “(...) ir apresentar o meu trabalho e de trabalhar em grupos”.

Estas respostas demonstram a importância que tem, para uma grande parte dos alunos, a realização de trabalhos em pequenos grupos, a apresentação dos resultados aos colegas e a discussão e partilha em grande grupo. Por outras palavras, estes tipos de atividades motivam mais os alunos, tornando as aprendizagens mais significativas. Além disso, é de salientar o facto de este grupo de participantes não realizar, por hábito, atividades deste tipo (que incluam trabalhos em pequenos grupos e discussão em grande grupo), o que, provavelmente, potenciou ainda mais o seu empenho e dedicação nas tarefas propostas.

Relativamente às respostas relacionadas com o facto de os alunos terem gostado de realizar as atividades, expressando o seu agrado de um modo mais geral, é possível verificar que 60 respostas, num total de 115, mencionam apenas que os alunos gostaram mais de “fazer a experiência” ou “fazer a atividade” ou “tudo”, apresentando uma resposta demasiado vaga para que seja possível, sem consultar os próprios alunos, compreender aquilo que eles mais gostaram realmente. Salienta-se, assim, apenas o facto de muitos alunos terem demonstrado que gostaram das atividades realizadas, a um nível mais geral.

No que respeita a aspetos mais concretos, e que se relacionam com as tarefas específicas de cada uma das atividades, é possível verificar que uma grande parte dos alunos menciona ter gostado da manipulação dos materiais, de algumas fases do procedimento e da construção dos modelos.

Relativamente à manipulação dos materiais utilizados, e referente à primeira atividade, alguns alunos mencionam aspetos que gostaram, tais como “usar a lanterna” (aluno A1) e “apontar as lanternas” (aluno A7). Na segunda atividade, podem ler-se comentários que também se referem à manipulação dos materiais, como “pôr os objetos na areia” (aluno A1), “mexer na areia” (alunos A2 e A23) e “usarmos ímanes” (aluno A26).

No que concerne à realização de algumas fases do procedimento do guião das atividades e da construção dos modelos, verifica-se que estes tipos de respostas se observam mais nas últimas três atividades, que correspondiam à construção de modelos realizados pelos próprios alunos. Ainda assim, alguns alunos referem que gostaram de

“pôr os objetos na areia e depois tentar tirá-los” (aluno A12), relativamente à segunda atividade, e outro aluno (A17) afirma que gostou de “fazer os procedimentos”, na terceira atividade. Na quarta atividade, relativa à construção de um modelo de pêndulos, alguns alunos escreveram que gostaram mais de “balançar os pêndulos” (aluno A2), de “fazer as bolinhas para os pêndulos” (aluno A10), de “medir as oscilações” (aluno A27) ou ainda de construir o próprio modelo (cf. Figuras 10 e 11).

**Gostei mais de...**  
**De ver a água a ficar dentro da garrafa com**  
**os furos e com a tampa.**

**Figura 10.** Registo de *Feedback* do aluno A19.

Gostei mais de... de montar o  
pêndulo.

**Figura 11.** Registo de *Feedback* do aluno A24.

Em relação à quinta atividade, podem ler-se respostas como “Gostei mais de ver a água a descer pelos furos da garrafa” (aluno A2) e ainda “Gostei mais da parte em que a mãe furou a garrafa” (aluno A10), “Gostei mais de pôr a arder o prego” (aluno A27) e ainda que gostaram mais de observar o resultado (cf. Figura 12).

**Gostei mais de...** construir a  
minha experiência

**Figura 12.** Registo de *Feedback* do aluno A22.

No que diz respeito à sexta atividade, relativa à construção de uma ampulheta, verificam-se comentários relacionados com a própria construção do modelo (por exemplo, os alunos A10, A11, A17, A21 e A22 registaram que gostaram mais de “fazer a ampulheta”) ou com a compreensão da atividade em si, ao escreverem que gostaram mais de “compreender como se pode medir o tempo sem relógio” (aluno A5) e de “saber uma forma de medir o tempo” (aluno A27).

Em suma, é possível concluir que a maioria dos alunos gostou das atividades realizadas, salientando-se a importância que estes dão à realização de trabalhos em grupo e de ser possibilitada a apresentação oral dos trabalhos, bem como a sua discussão, no caso das atividades realizadas em sala de aula. Nas restantes atividades, realizadas à distância, destaca-se que os alunos gostaram mais de construir os modelos, utilizando os

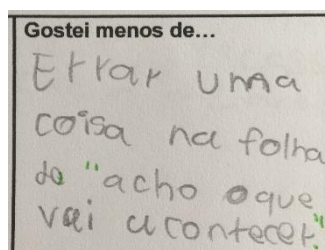


materiais que tinham em casa, e da manipulação dos próprios materiais, o que sustenta, uma vez mais, a importância de realizar trabalhos práticos de modo a potenciar aprendizagens mais significativas para os alunos.

### **“Gostei menos de...”**

No que concerne às respostas dos alunos que se relacionam com o que menos gostaram na realização das seis atividades práticas, uma grande maioria respondeu “Nada” (71 respostas num total de 114), sendo que das restantes 43 respostas, 28 não se encontram respondidas, tendo os alunos deixado o espaço para o efeito em branco.

Ou seja, apenas 15 respostas mencionam alguns aspetos que os alunos não gostaram, nomeadamente: na primeira atividade, realizada em sala de aula, na qual 4 alunos mencionaram aspetos relacionados com o comportamento dentro do trabalho do grupo ou durante a apresentação oral das atividades à turma (por exemplo, o aluno A12 refere que não gostou “quando estava a apresentar o meu trabalho e do meu grupo, começámos às vezes a discutir” e ainda o aluno A20 que afirma não ter gostado que “um colega atrapalhasse a apresentação”); nas restantes 11 respostas aparecem vários aspetos, tais como o aluno A22 que afirma não ter gostado de não ter conseguido “acertar” na previsão que fez inicialmente (cf. Figura 13), na segunda atividade, ou ainda, referentes à quinta atividade, realizada à distância, aspetos relacionados com a manipulação dos materiais, como “Não gostei da parte de queimar o prego porque tinha medo que o meu pai se magoasse” (aluno A5) e “Não gostei de utilizar fogo” (aluno 21) e ainda, na sexta atividade, aspetos também relacionados com a manipulação dos materiais de construção da ampulheta, mais especificamente “Não gostei de pôr fita-cola” (aluno A14) e “Não gostei de utilizar açúcar” (aluno A21).



**Figura 13.** Registo de *Feedback* do aluno A22.

Em suma, é possível concluir, pelas respostas analisadas, que na sua maioria os alunos gostaram de realizar as seis atividades propostas, existindo um número bastante reduzido de respostas que apontam aspetos menos positivos durante a realização das atividades, estando estes relacionados com o comportamento dos colegas e com a organização dos grupos, no caso das duas primeiras atividades presenciais, e, noutros casos, com alguns materiais que os alunos não gostaram de manipular, por receio ou por outros motivos alheios à professora-investigadora (de que são exemplo o fogo e a fita-cola).

### **3.3. Análise dos resultados do questionário à docente titular**

Após a análise dos dados recolhidos no questionário à professora titular (cf. Anexo 3), procedeu-se à categorização da análise de conteúdo (cf. Tabela 2). Assim, de acordo com essa análise, é possível verificar que, apesar de a professora considerar importante a realização de atividades práticas no âmbito das Ciências, referindo que, na sua opinião, os alunos gostam de efetuar este tipo de atividades por serem mais aliciantes, a mesma afirma que não as realiza, apresentando os fatores “falta de tempo e de material” como entraves à sua implementação.

Além de referir que este tipo de atividades poderá ser mais aliciante para os alunos, a professora refere ainda que, no seu entendimento, as competências e capacidades desenvolvidas nos alunos através da realização do trabalho prático, no âmbito das Ciências, se relacionam com “questionar, experimentar, pesquisar e relacionar”.

Assim, poderá concluir-se que, apesar de a professora considerar importante que se realizem atividades de cariz prático, no âmbito das Ciências, acaba por não as realizar com os seus alunos, por falta de recursos e por falta de tempo. Talvez o facto de a professora não ter frequentado nenhuma ação de formação sobre o ensino das Ciências no âmbito da formação contínua de professores, conforme a própria indica, não ajude no sentido de não permitir à professora a aquisição de novos conhecimentos que poderia enquadrar na sua prática profissional (por exemplo, através da implementação de atividades com recurso a materiais reciclados ou que os alunos pudessem construir).

Mais ainda, conforme já referido por alguns autores (Afonso, 2008; Carvalho & Freitas, 2010; Sá, 2002; Sá & Carvalho, 1997; Sá & Varela, 2007), estas razões acabam por ser apresentadas por um vasto número de professores para a não realização de

atividades práticas, acabando, assim, por se recorrer mais ao uso do manual e de fichas de trabalho para o ensino das Ciências.

A professora refere ainda que, no seu entender, as seis atividades dinamizadas pela professora-investigadora tiveram um “impacto positivo e de certeza mais duradouro” na aprendizagem e formação dos alunos, acrescentando que destaca “o facto de permitir aos alunos o trabalho prático de forma a poderem tirar as suas próprias conclusões” como um aspeto que se evidencia no modo como foram estruturadas e dinamizadas as atividades práticas propostas.

Em suma, atenta-se, assim, a importância da formação de professores e da consciência do papel do professor enquanto facilitador de aprendizagens, promovendo o questionamento e motivando os alunos para a concretização de atividades de cariz prático, de forma a envolvê-los nas mesmas, desenvolvendo o seu pensamento crítico e tornando-os cidadãos mais cultos e ativos na sociedade.

Tabela 2

*Categorização da análise de conteúdo do questionário à docente titular da turma*

<b>Temas</b>	<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Unidades de Registo</b>	<b>Unidades de Contexto</b>
Caracterização do Entrevistado	Dados pessoais	Idade	40 anos.	- “40 anos”
		Tempo de serviço	17 anos.	- “17 anos”
	Formação	Formação inicial	Licenciatura de Professores do Ensino Básico – 1.º Ciclo.	- “Licenciatura Professores Ensino Básico – 1.º Ciclo”
		Outras formações	Não realizou.	- “Não”
Atividades práticas no ensino das Ciências	Opinião sobre o trabalho prático no ensino das Ciências	Importância da realização	Considera importante e refere que os alunos gostam de realizar atividades práticas por serem atividades mais aliciantes.	- “Considero importante.” - “Sim, são atividades mais aliciantes.”
		Entraves à implementação	Falta de tempo e de material.	- “Falta de tempo e de material”

Tabela 2 (continuação)

*Categorização da análise de conteúdo do questionário à docente titular da turma*

		Competências e/ou capacidades desenvolvidas nos alunos	Questionar, experimentar, pesquisar e relacionar.	- “Questionar, experimentar, pesquisar, relacionar.”
		Impacto na aprendizagem/formação dos alunos	Impacto positivo e duradouro.	- “Impacto positivo e de certeza mais duradouro.”
	Atividades desenvolvidas em sala de aula	Realização de atividades práticas por parte da docente	Não realiza.	- “Não.”
		Realização de atividades práticas por parte da professora-investigadora	Permitiu que os alunos pudessem tirar as suas próprias conclusões.	- “O facto de permitir aos alunos o trabalho prático de forma a poderem tirar as suas próprias conclusões.”

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Aprender a pensar implica um  
renovado papel da parte dos alunos.

Ensinar a pensar implica um  
renovado papel da parte do professor.”

Joaquim Sá

Neste ponto da investigação, importa refletir sobre todo o percurso que o presente estudo seguiu, considerando alguns pontos fulcrais. Esses são, a reflexão sobre os resultados obtidos, as limitações sentidas, o contributo para o desenvolvimento pessoal e profissional e sugestões para outros estudos.

Neste estudo pretendeu-se compreender o impacto da realização de atividades práticas na formação dos alunos e nas suas conceções acerca das experiências, através da implementação de um plano de intervenção composto por seis atividades práticas e duas Tarefas de Inspiração Projetiva. Assim, as questões principais de investigação debruçaram-se sobre quais as conceções dos alunos acerca das experiências, qual o contributo da realização de atividades práticas para a mudança dessas conceções e de que modo contribuem as atividades práticas para as aprendizagens dos alunos. Tendo em conta as questões de investigação, foram delineados quatro objetivos gerais: i) conhecer e caracterizar as conceções dos alunos acerca das experiências; ii) identificar as mudanças de conceções dos alunos acerca das experiências após a realização de atividades práticas; iii) compreender de que modo contribuem a realização de atividades e dos respetivos registos para a aquisição de conhecimentos científicos; iv) refletir sobre o papel do trabalho prático na abordagem às ciências no 1.º ciclo do ensino básico.

Foi possível dar resposta às questões de investigação e alcançar os objetivos propostos através dos Registos de *Feedback*, realizados no final de cada uma das seis atividades práticas do plano de intervenção implementado pela professora-investigadora, e das Tarefas de Inspiração Projetiva, realizadas nas fases inicial (TIP1) e final (TIP2) do estudo.

### *Conclusões*

Numa turma na qual não eram realizadas atividades de cariz prático, mais especificamente no âmbito das Ciências, por influência da falta de recursos e falta de tempo por parte da docente, as atividades práticas dinamizadas pela professora-investigadora produziram alterações significativas na mudança de concepções dos alunos relativamente ao significado de “experiências”, bem como potenciaram a aquisição de aprendizagens significativas.

Relacionando os resultados obtidos e apresentados no capítulo anterior com as questões de investigação que orientaram o estudo, salienta-se o seguinte:

#### *- Quais as concepções dos alunos acerca das experiências?*

A análise global dos resultados iniciais das Tarefas de Inspiração Projetiva (TIP1) permite considerar que para a maioria deste grupo de alunos, as experiências são atividades realizadas por outras pessoas (cientistas), em locais e com material específico (“laboratório”) e que maioritariamente as associam à mistura de substâncias, embora 4 alunos associem estas atividades à aprendizagem.

Nas TIP1, os alunos realizaram desenhos que representam, sobretudo, reações químicas, nos quais distinguem as substâncias iniciais e as resultantes, ou desenham “explosões”. Tendo em conta a idade dos alunos e que este tipo de atividades não era habitualmente realizado em sala de aula, mesmo que ocasionalmente algum dos alunos tivesse acesso a jogos didáticos de experiências científicas, parece provável que os alunos estejam influenciados pela observação de filmes, desenhos animados e banda desenhada ou pelos meios de comunicação (Bento, 2010; Faria et al., 2014; Reis et al. 2006). De qualquer modo, os resultados obtidos indicam que os alunos não estão familiarizados com este tipo de atividades.

#### *- Qual o contributo da realização de atividades práticas para a mudança dessas concepções?*

Após a concretização das seis atividades práticas, é possível verificar nos resultados da fase final das Tarefas de Inspiração Projetiva (TIP2) uma maior aproximação e familiarização ao significado de “experiências” por parte da maioria dos alunos, que expressaram nas suas respostas elementos de motivação e envolvimento nas atividades.

Verificou-se também uma mudança relativamente aos temas representados nas TIP2. Enquanto nas TIP1 predominam desenhos referentes a reações químicas e a materiais de laboratório, nas TIP2 são representados outros temas que se associam aos temas das atividades realizadas no período que decorreu entre as duas TIPs. Ou seja, nas TIP2, foi possível observar uma maior associação entre as atividades práticas realizadas e alguns elementos associados à área da Física (por exemplo, o magnetismo dos ímanes, o movimento dos pêndulos, a pressão atmosférica e a construção da ampulheta), sendo que, contrariamente, nas TIP1, os alunos as associaram apenas a elementos da área da Química (materiais de laboratório, reações químicas, “explosões”).

A maioria dos alunos demonstrou, na sua resposta, que as experiências “são divertidas”, “são uma forma diferente de aprender coisas novas” e que “ajudam a construir coisas”. Além disso, vários alunos associaram também ao significado de “experiências”, algumas das atividades práticas que realizaram, explicando que foram essas as que mais gostaram de fazer, por terem resultados surpreendentes ou por serem interessantes.

Assim, é possível verificar que o facto de os alunos terem realizado seis atividades práticas os ajudou a compreender que eles também podem realizar atividades deste cariz, não sendo essa apenas uma atividade de cientistas, como foi mencionado por vários alunos nas TIP1, e que eles próprios podem, com os materiais que têm em casa, realizar diversas “experiências”, de modo a obter “resultados interessantes”.

Em suma, verifica-se que a aplicação do plano de intervenção contribuiu para a mudança de algumas concepções neste grupo de participantes, tendo em conta a comparação entre as respostas das TIP1 e das TIP2.

*- De que modo contribuem as atividades práticas para as aprendizagens dos alunos?*

A análise das opiniões dos alunos recolhidas no final de cada atividade (Registos de *Feedback*) permite refletir acerca do seu contributo na aprendizagem dos alunos e alerta acerca da importância de orientar os alunos no momento da elaboração das conclusões com base nos resultados obtidos.

Alguns alunos referem nas suas respostas os conceitos trabalhados de um modo mais geral e outros acabam por explicá-los utilizando as suas próprias palavras.

Foi ainda possível verificar, nas aulas presenciais, que os alunos aprendem ao longo de toda a aula (no início, durante e no final), e não só no decorrer da implementação



da atividade, salientando-se ainda a importância de ser feita uma síntese dos conteúdos no final da aula, para que os alunos organizem as suas ideias e aprendizagens adquiridas. Conclui-se ainda a importância da realização das previsões, neste tipo de atividades. É fundamental que os alunos possam prever o que irá acontecer, para que possam mais tarde confrontar essas ideias com os resultados obtidos. Além disso, é imperativo que os alunos compreendam, desde cedo, que os resultados nem sempre são aquilo que era esperado.

Foi também possível observar-se que o fator motivação está diretamente relacionado com as aprendizagens, uma vez que os alunos demonstraram nas suas respostas e, de um modo geral, ter aprendido enquanto se divertiam.

Além disso, o modo como os alunos se expressaram as suas respostas, salientando as aprendizagens adquiridas, demonstram uma enorme riqueza relativamente aos conceitos trabalhados em cada uma das atividades práticas. Provavelmente, se fossem utilizados apenas manuais escolares para lecionar os conteúdos programáticos propostos, os conceitos não teriam sido tão aprofundados pelos alunos.

Salienta-se, ainda, que a maioria dos alunos demonstrou ter gostado das atividades realizadas, mencionando aspetos relacionados com a realização de trabalhos de grupo e a apresentação dos trabalhos aos colegas da turma, no caso das atividades realizadas em sala de aula, e ainda aspetos relacionados com a construção de modelos e a manipulação dos materiais, principalmente nas atividades implementadas à distância. No que concerne aos aspetos salientados pelos alunos como aqueles que menos gostaram, conclui-se que a maioria dos alunos respondeu “Nada” e que os aspetos apontados se relacionaram com o comportamento dos colegas na organização e apresentação em grupo, assim como com a manipulação de alguns materiais, provavelmente menos apreciados por alguns alunos.

Conclui-se, assim, de um modo geral, que as atividades implementadas tiveram um forte impacto nos alunos, demonstrando, deste modo, a importância da realização de atividades práticas para a aquisição de aprendizagens significativas e para a mudança de concepções dos alunos, no âmbito das Ciências.

#### *Limitações do estudo*

Relativamente às implicações sentidas durante o presente estudo, algumas dependem do próprio tipo de estudo e outras estão relacionadas com fatores externos, de que são exemplo as associadas à pandemia.

No que concerne ao tipo de estudo, é de destacar que na abordagem adotada, de carácter qualitativo, o reduzido tamanho da amostra impede a generalização dos

resultados para outros contextos. Nesse sentido, os resultados deste estudo refletem particularidades dos participantes desta investigação.

Em relação às limitações decorrentes da atual pandemia, é de salientar o facto de, devido às condições impostas pelo contexto, anteriormente referidas, mais especificamente, o encerramento de todas as escolas no mês de março do presente ano, ter havido necessidade de adequar às novas circunstâncias o plano de intervenção inicialmente idealizado. Tendo isso em conta, salienta-se que quatro das seis atividades propostas foram concretizadas no contexto à distância, sem que pudesse existir contacto direto (presencial e mesmo *online*) entre os alunos e a professora-investigadora, não permitindo a observação direta e participante nas últimas quatro atividades.

Outra limitação sentida foi o facto de, na fase final das TIPs, não terem participado todos os alunos, o que impossibilitou a comparação das respostas iniciais (TIP1) com as finais (TIP2) de alguns alunos.

#### *Contributos para o desenvolvimento pessoal e profissional*

Como experiências enriquecedoras tanto a nível profissional, como pessoal, destacam-se as interações e relações estabelecidas com os alunos. Sendo esse o ponto de partida desta intervenção pedagógica, interessa referir, como aspeto positivo, o grupo de alunos com o qual houve possibilidade de trabalhar. Foi um contexto bastante desafiante, com alunos de grande interesse ao nível cognitivo e emocional, que não estavam, de todo, habituados à realização de atividades práticas, mas que acabaram por se envolver com grande empenho e motivação, apesar de as realizarem sem a presença da professora-investigadora. Constituiu também um desafio para a própria professora-investigadora dinamizar estas atividades à distância e desenvolver nos alunos um conjunto de competências e capacidades, orientados pelos princípios próprios do trabalho em Ciências, que os alunos não possuíam até à data.

É também importante mencionar o apoio e a colaboração dos pais e das famílias no desenvolvimento e conclusão do presente estudo, uma vez que as quatro últimas atividades foram realizadas em casa de cada aluno. A maioria das famílias envolveu-se neste projeto, mesmo com todas as condições menos favoráveis à sua concretização. Foi proposto, desde o início destas atividades à distância, que os alunos utilizassem os materiais disponíveis em casa, uma vez que, nos tempos que corriam, não era muito aconselhável sair à rua para comprar novos materiais. Esse fator foi tido em conta pela professora-investigadora e as atividades propostas foram, assim, adaptadas de modo a que

se tornassem mais acessíveis aos alunos e às respectivas famílias, para que pudessem desenvolvê-las nas suas casas, sem grande complicação.

O presente estudo contribuiu para sensibilizar ainda mais a professora-investigadora, como futura docente, em relação à importância da realização de atividades de cariz prático, no âmbito das Ciências, e para uma maior confiança no desenvolvimento de atividades práticas com o objetivo de promover aprendizagens significativas nos alunos, seja presencialmente ou, se necessário, à distância.

#### *Sugestões para outros estudos*

Para além de todas as considerações feitas anteriormente, importa ainda reportar que este trabalho despoletou pistas para possíveis estudos a desenvolver.

Teria sido interessante compreender melhor quais as mudanças sentidas pelos alunos após a implementação do plano de intervenção proposto. Além disso, este estudo poderia ser alargado a um maior número de alunos e noutro contexto socioeconómico.

Conclui-se este estudo parafraseando Martins (2002, p. 23): “(...) a eficácia do ensino das Ciências hoje só pode ser avaliada dentro de 20 anos!”. Tal como esta autora, a professora-investigadora acredita e defende que o sucesso da escola se mede através do modo como os cidadãos pensam, quais os valores que defendem, quão críticos são, como questionam e refletem. Assim, o sucesso da educação não se mede apenas através de testes e fichas de trabalho, elementos inerentes à avaliação escolar, mas também, e acima de tudo, nos cidadãos que os nossos alunos virão a ser num futuro que lhes pertence.

## REFERÊNCIAS

- Afonso, M. (2008). *A Educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico. Das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação: um guia prático e crítico*. Porto: Edições ASA.
- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Alarcão, I. (2001). Professor-Investigador: Que sentido? Que formação? In *Cadernos de Formação de Professores, 1*, 21-30. Texto resultante de intervenção no Colóquio sobre “Formação Profissional de Professores no Ensino Superior”, organizado pelo INAFOP, Aveiro, 24 de novembro de 2000.  
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/alarcao01.pdf>
- Albino, I. (2017). *Inclusão, transições e matemática: Dois estudos de caso sobre os percursos académicos de dois estudantes surdos* (Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Universidade Nova de Lisboa). Retirado de <http://hdl.handle.net/10362/20531>
- Albino, J., Silva, M. & Silva, A. (2011). Ensino Experimental das Ciências e Educação em Ciência no 1º Ciclo do Ensino Básico e no Pré-Escolar: Um projeto de supervisão pedagógica de atividades laboratoriais e da utilização de quadros interativos e Moodle. *Cadernos de Investigação Aplicada*, 5, 13-53.
- Alves, O. (2010). *Desenvolvimento da atitude científica no 1º CEB através do Ensino Experimental das Ciências* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro). Retirado de <http://hdl.handle.net/10348/543>
- Amorim, S. (2015). *Que estratégia escolho eu? A importância da resolução de problemas e das interações sociais para a aprendizagem matemática* (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Educação e Ciências). Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.26/8669>

Araújo, M. F. & Cruz, O. M. (2005). Temas significativos da nossa experiência profissional. Em L., Alonso & M. C. Roldão, *Ser Professor do 1.º Ciclo: Construindo a Profissão* (pp. 103-108). Coimbra: Edições Almedina.

Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bento, S. (2010). *Impactos do programa de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico em ensino experimental das ciências nas aprendizagens das crianças* (Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa). Retirado de <http://hdl.handle.net/10451/2473>

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Carvalho, C. & César, M. (1996). Concepções de futuros professores sobre os professores, os alunos e a matemática: Um estudo exploratório. *Revista de Educação*, 6(1), 63-70.

Carvalho, G. S. & Freitas, M. L. (2010). *Metodologia do estudo do meio*. Angola: Plural Editores África.

Carvalho, M. (2005). Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de ciências naturais. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina*, 26(2), 83-94.

Castro, J. C. (2018). *O desenho como recurso educativo para a compreensão da identidade da criança* (Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti). Retirado de <http://hdl.handle.net/20.500.11796/2612>

Cavadas, B. & Guimarães, F. (2012). Práticas inovadoras nos manuais escolares de biologia: a introdução das atividades laboratoriais. In B. Duarte (org.), *Manuais escolares – manuais e novas práticas* (pp. 117-134). Lisboa: Coleção Ciências da Educação – Aprendizagem e Formação – Edições Universitárias Lusófonas.

César, M. (1994). *O papel da interacção entre pares na resolução de tarefas matemáticas: Trabalho em diáde vs. trabalho individual em contexto escolar* (Tese de doutoramento, documento policopiado). DEFCUL, Lisboa.

Correia, M. (2009). A Observação Participante Enquanto Técnica de Investigação. *Pensar Enfermagem*, 13(2), 30-36.

Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. & Vieira, S. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 455-479.

Coutinho, M. C. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Coimbra: Almedina.

Cox, M. (2001). *Desenho da criança*. São Paulo: Martins Fontes.

Cury, A. (2004). *Pais brilhantes, professores fascinantes*. Lisboa: Pergaminho.

Despacho n.º 701/2009 de 9 de janeiro. Diário da República n.º 6/2009 – Série II. Ministério da Educação. Lisboa.

Faria, C., Freire, S., Galvão, C., Reis, P. & Figueiredo, O. (2014). “Como trabalham os cientistas?”: potencialidades de uma atividade de escrita para a discussão acerca da natureza da ciência nas aulas de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(1), 1-22.

Ferreira, A. (2010). *Arte, escola e inclusão: Atividades artísticas para trabalhar com diferentes grupos*. Rio de Janeiro: Vozes.

Ferreira, S., Morais, A. M., Neves, I. P., Afonso, M. & Silva, P. (2015). Trabalho prático em currículos e práticas pedagógicas. In Conselho Nacional de Educação (Ed.), *Currículos de nível elevado no ensino das ciências* (pp. 104-154). Lisboa: Conselho Nacional de Educação. Retirado de <http://www.cnedu.pt/pt/publicacoes/seminarios-e-coloquios/1065-curriculos-de-nivel-elevado-no-ensino-das-ciencias>

Freire, P. (2014). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Galvão, C., Reis, P., Freire, A. & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em ciências*. Porto: Edições Asa.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1995). *O inquérito – teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. 12(3), 299-313.
- Howe, A. (2002). As ciências na educação de infância. In B. Spodek (org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 503-526). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira, L. Dourado, L. Vilaça, M. Silva, A. José, A. Afonso e J. M. Baptista (org.), *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências* (pp. 91-108). Braga: Universidade do Minho.
- Lopes, J. & Silva, H. (2010). *O professor faz a diferença*. Lisboa: Lidel.
- Ludke, M. & Andre, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Machado, R. & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: Contributos para a promoção do sucesso escolar em matemática. *Interações*, 8(20), 98-140. Retirado de <http://hdl.handle.net/10451/5963>
- Martins, P. I. (2002). *Educação e educação em ciências*. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores. Coleção Ensino Experimental das Ciências* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-ação*. Porto: Porto Editora.

Melro, J. (2014). *Do gesto à voz: um estudo de caso sobre a inclusão de estudantes surdos no ensino secundário recorrente noturno* (Dissertação de Doutoramento, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa). Retirado de <http://hdl.handle.net/10451/15837>

Miguéns, M. I. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. In Conselho Nacional de Educação (org.) *Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 77-95). Lisboa: Ministério da Educação.

Miguéns, M. I. & Serra, P. (2000). O Trabalho Prático na Educação Básica: a realidade, o desejável e o possível. In M. Sequeira, L., Dourado, L. Vilaça, M. Silva, A. José, A. Afonso e J. Baptista (org.) *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências* (pp. 555-575). Braga: Universidade do Minho.

Ministério da Educação – DEB. (2004). *Organização curricular e programas. Ensino básico do 1.º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais – articulação com o perfil dos alunos. 3.º ano do 1.º ciclo do ensino básico - estudo do meio*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Oliveira, M. T. M. (1991). *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pacheco, J. A. (1995). *O pensamento e a ação do professor*. Porto: Porto Editora.

Pedrosa, A. (2001). Ensino das Ciências e Trabalhos Práticos – (Re)Conceptualizar. In A. Veríssimo, A. Pedrosa e R. Ribeiro (coord.), *Ensino Experimental das Ciências. (Re)Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 19-33). Lisboa: Ministério da Educação.

Praia, J. F. (1999). O Trabalho Laboratorial no Ensino das Ciências: Contributos para uma Reflexão de Referência Epistemológica. In Conselho Nacional de Educação (org.) *Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 55-75). Lisboa: Ministério da Educação.



Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.

Reis, P. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? – Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. (Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). Retirado de <http://hdl.handle.net/10451/3109>

Reis, P. (2008). *Investigar e descobrir: atividades para a educação em ciências nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.

Reis, P. & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 213-234.

Reis, P., Rodrigues, S. & Santos, F. (2006). Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 51-74.

Rodrigues, I., Bastos, A., Oliveira, C. & Almeida, E. (2008). *Guia de Atividades Experimentais para Professores do 1.º CEB – Série Didáctica Ciências Aplicadas: 344*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Roldão, M. (1995). *O estudo do meio no 1.º ciclo – Fundamentos e estratégias*. Lisboa: Texto Editora.

Roldão, M. & Alonso, L. (2005). *Ser professor do 1.º ciclo: construindo a profissão*. Coimbra: Almedina.

Sá, J. G. (2002). *Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das ciências da natureza*. Porto: Porto Editora.

Sá, J. G. & Carvalho, G. S. (1997). *Ensino experimental das ciências: Definir uma estratégia para o 1º ciclo*. Braga: Editora Correio do Minho.

Sá, J. G., Rodrigues, A., Gomes, A., Veloso, E., Torres, G. & Silva, M. (1996). À Descoberta de Objectos e Materiais Condutores da Electricidade por Crianças de 4-5 Anos. *Aprender*, 20, 65-70.

Sá, J. G. & Varela, P. (2007). *Das ciências experimentais à literacia. Uma proposta didáctica para o 1.º ciclo*. Porto: Porto Editora.

Santos, M. (1991). Concepções alternativas dos alunos. In M. T. M. Oliveira (coord.), *Didáctica da Biologia* (pp. 65-101). Lisboa: Universidade Aberta.

Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no ensino das ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Serrano, G. P. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes – I, Métodos*. Madrid: Ed. La Muralla.

Silva, M. (1996). *Práticas educativas e construção de saberes*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Tenreiro-Vieira, C. (2002). O Ensino das Ciências no Ensino Básico: Perspectiva histórica e tendências actuais. *Psicologia, Educação e Cultura*. 6(1), 185-201.

Tuckman, B. W. (1994). *Manual de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Varela, P. (2010). *Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais* (Dissertação de Doutoramento, Universidade do Minho). Retirado de <http://hdl.handle.net/1822/10668>

Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas no ensino das ciências*. Porto: Porto Editora.

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

Planificação de atividade “As plantas”

<b>Ano de escolaridade:</b> 3.º ano de escolaridade	<b>Data da aula:</b> 15 de janeiro de 2020
<b>Domínios de conteúdo:</b> Os seres vivos do seu ambiente e do ambiente próximo (Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural).	
<b>Conteúdos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partes constituintes das plantas e suas funções;</li> <li>- Fatores do ambiente que condicionam a vida das plantas;</li> <li>- Germinação de sementes.</li> </ul>	
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as partes constituintes das plantas mais comuns (raiz, caule, folhas, flores e frutos), bem como as suas funções;</li> <li>- Identificar alguns fatores do ambiente que condicionam a vida das plantas (água, ar, luz, temperatura, solo);</li> <li>- Realizar uma experiência (germinação de sementes de ervilha).</li> </ul>	
<b>Organização espacial da sala de aula:</b> A sala deverá estar organizada como habitual, estando cada aluno sentado no respetivo lugar. Para a realização da ficha de trabalho, os alunos deverão trabalhar a pares, sendo estes formados pela estagiária antes do início da tarefa proposta.	
<b>Recursos a utilizar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de trabalho sobre as plantas (cf. Anexo A);</li> <li>- 3 plantas (cf. Anexo B);</li> <li>- Folha A4 com imagem de uma planta (cf. Anexo C);</li> <li>- Sementes de ervilha;</li> <li>- Regador;</li> <li>- Terra;</li> <li>- 2 Vasos;</li> <li>- Lápis de cor;</li> <li>- Fita métrica.</li> </ul>	
<b>Descrição detalhada da gestão da aula:</b> Após todos os alunos estarem sentados nos respetivos lugares, a estagiária começa por apresentar à turma 3 plantas diferentes (cf. Anexo B), posicionadas em cima de uma mesa, junto ao quadro. O tema que irá ser trabalhado nesta aula é, assim, introduzido, através do diálogo com a turma (5 minutos). Poderão ser colocadas algumas questões pela estagiária	

tais como “As plantas são todas iguais?”, “Têm todas o mesmo tamanho?”, “Todas as plantas têm flores? E frutos?”, entre outras.

De seguida, a estagiária pede a um aluno que se dirija ao quadro, de forma a indicar aos restantes colegas quais são as partes constituintes da planta (5 minutos), apontando para as mesmas, ou seja, exemplificando com as plantas que se encontram à sua frente. O aluno deve saber indicar onde se encontra o caule, as folhas, as flores e a raiz das plantas (uma vez que nenhuma delas tem fruto, este não deve ser indicado). Durante esta tarefa, a estagiária mostra as raízes da planta 2 aos alunos e questiona-os relativamente ao mencionado anteriormente (i.e., “Será que esta planta pode continuar neste vaso?”, “O que devemos fazer para que possa continuar a crescer de forma saudável?”). Assim, a estagiária pede a dois alunos para ajudar a transplantar a planta 2 (cf. Anexo B) para um vaso maior (5 minutos), uma vez que as suas raízes já não se encontram todas cobertas por terra. Para isso, os dois alunos devem encher o novo vaso com terra, colocar a planta 2 dentro do mesmo e cobri-la com a quantidade necessária de terra. De seguida, a estagiária deverá sugerir à turma que esta planta fique na sala, de forma a se poder cuidar dela, regando-a. É ainda sugerido que seja feita uma medição do tamanho da planta 2 para que, semanalmente, sejam feitas novas medições, de forma a saber se esta se encontra a crescer de forma saudável. Assim, a estagiária pede ajuda a um aluno para fazer essa medição, registando o valor no quadro (5 minutos). Mais tarde, deverá ser elaborada uma tabela com os dias e as respetivas medições da fase de crescimento da planta.

De forma a consolidar as tarefas efetuadas, a estagiária pede a outro aluno que entregue a cada colega uma ficha de trabalho (cf. Anexo A), indicando que a sua resolução deverá ser feita a pares (20 minutos). Após os pares estarem organizados, a estagiária pede a um aluno que leia o primeiro exercício, explicando oralmente, de seguida, o que é suposto os alunos fazerem. Após ter sido feito o mesmo para os exercícios 2 e 3, os alunos devem iniciar a resolução da ficha. Terminado o tempo proposto para a resolução da ficha, é iniciada a sua correção no quadro (15 minutos). Os alunos são questionados, individualmente, sobre a resposta a cada exercício e a estagiária escreve a resposta no quadro. Relativamente ao exercício 2, a estagiária coloca uma folha A4 no quadro (cf. Anexo C), cujos espaços se encontram em branco, e chama cinco alunos ao quadro, sendo que cada um deles deverá escrever o nome de uma das partes constituintes da planta (papoila). Em relação ao exercício 3, as frases que são falsas deverão ser corrigidas oralmente pelos alunos, quando

questionados pela estagiária. É explicado à turma que o último exercício da ficha será para ser realizado apenas no final da aula.

De seguida, a estagiária pede a dois alunos que se dirijam ao quadro. Na mesa deverão ser colocados os materiais necessários à concretização da próxima tarefa: realização de uma experiência (germinação de sementes de ervilha) – 15 minutos – vaso, terra, sementes de ervilha e regador com água. A estagiária questiona os alunos sobre a tarefa que irão realizar – “Para que servem estes materiais?” – explicando que existem diferentes formas de reprodução das plantas, tal como irão aprender mais tarde. Por enquanto, será realizada uma experiência sobre o crescimento de uma planta (neste caso, a ervilha) através de sementes. Assim, com a ajuda dos dois alunos, a experiência deverá ser realizada, colocando a terra e as sementes dentro do vaso, regando-a de seguida. Para concluir, a estagiária questiona os alunos sobre os cuidados que devemos ter com as plantas e sobre as condições que estas precisam para que se possam desenvolver, devendo os alunos mencionar: a água, o ar, a luz, a temperatura e o solo.

Para terminar, os alunos devem voltar à realização da ficha de trabalho, de modo a preencherem o último ponto “Na aula de hoje” (10 minutos). Esta tarefa deverá ser explicada pela estagiária, que irá referir que em todas as atividades que realizar durante este período, irá introduzir o registo em questão, para que possa saber o que é que os alunos mais gostaram, menos gostaram, aprenderam de novo e sugestões ou ideias que queiram partilhar. Um dos bonecos que constam no final da ficha deverá ser pintado de acordo com o que o aluno sentiu após a concretização das tarefas propostas (feliz ou triste).

De forma a finalizar a aula, deverá ser feita a arrumação de todos os materiais, bem como recolhidas todas as fichas de trabalho (10 minutos).

Prevê-se que a duração total da aula seja de, aproximadamente, 90 minutos.

#### **Avaliação da tarefa:**

Os alunos serão avaliados durante a concretização das tarefas, na qual serão bem-sucedidos se atingirem os objetivos inicialmente definidos, nomeadamente conhecer as partes constituintes das plantas, bem como as suas funções; identificar alguns fatores do ambiente que condicionam a vida das plantas; e realizar uma experiência - germinação de sementes de ervilha. A ficha de trabalho realizada pelos alunos será um instrumento de avaliação, devendo ser corrigida no quadro e entregue à estagiária no final da aula, para posterior análise.

## Avaliação do desempenho da estagiária:

Após terminadas as tarefas propostas, a estagiária deverá refletir sobre a aula em questão com o objetivo de avaliar o seu próprio desempenho, através do método da análise SWOT, isto é, refletindo acerca dos pontos fortes e fracos das tarefas desenvolvidas, bem como das oportunidades de aprendizagem para os alunos e quais os aspetos que devem ser melhorados futuramente.

## Anexo A. Ficha de trabalho sobre as plantas.

### Ficha de Trabalho

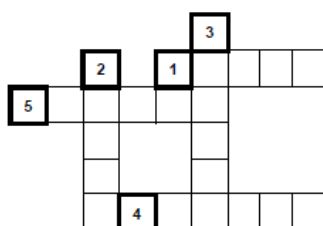
Nome: \_\_\_\_\_

Nome do teu par: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### As Plantas

1. Lê as afirmações e completa o crucigrama.

1. Permito a reprodução da planta e dou origem ao fruto.
2. Fixo a planta ao solo e absorvo água e minerais.
3. Produzo o alimento da planta e é através de mim que ela respira e transpira.
4. Conduzo a água e os sais minerais da raiz até às folhas.
5. Tenho as sementes dentro de mim.



2. Observa a imagem e completa os espaços em branco com os nomes das partes constituintes da planta.







### Ficha de Trabalho

3. Assinala as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- a) A luz e a água são essenciais à vida das plantas. \_\_\_\_\_
- b) O tipo de solo e a temperatura não influenciam o crescimento das plantas. \_\_\_\_\_
- c) As plantas não são seres vivos. \_\_\_\_\_
- d) São as plantas que produzem o oxigénio que as pessoas e os animais respiram. \_\_\_\_\_

Na aula de hoje:

Gostei mais de...	Gostei menos de...	Aprendi que...
Sugestões/Ideias:		
Senti-me: (Pinta a imagem)		
<div></div>		

**Anexo B. Fotografias das 3 plantas.**



Planta 1.

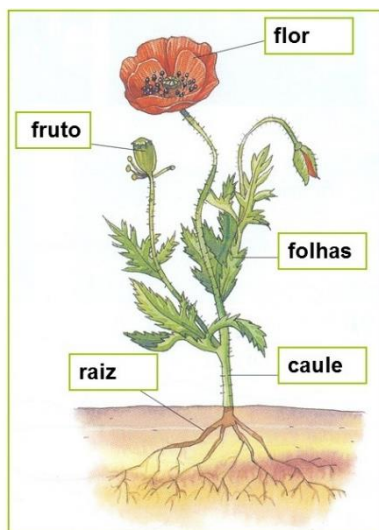


Planta 2.



Planta 3.

**Anexo C. Folha A4 com imagem de uma planta (devidamente preenchida).**





## **ANEXO 2**

Modelo do Registo de *Feedback*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Na aula de hoje:**

<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>	<b>Sugestões:</b>
<b>Senti-me:</b> (Pinta a imagem)		
<div></div>		

**Obrigada!**



## **ANEXO 3**

Questionário à docente titular

Cara Professora,

Venho por este meio solicitar o preenchimento deste questionário, com a sua participação voluntária, no âmbito da pesquisa que me encontro a desenvolver para o trabalho final de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, no ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências.

Através desta pesquisa pretendo compreender o impacto das atividades práticas na formação dos alunos. O presente questionário tem como finalidade conhecer a opinião da docente acerca da implementação destas atividades.

Os dados obtidos neste questionário serão utilizados apenas para os fins da presente investigação, sendo a sua identidade preservada pelo anonimato e confidencialidade.

Gostaria ainda de agradecer a sua disponibilidade e o tempo dispensado no preenchimento deste questionário, assim como o seu inestimável contributo para este estudo.

### **I - Caracterização pessoal e profissional**

1. Idade:

**R:**

2. Qual a sua formação académica:

**R:**

3. Frequentou alguma ação de formação sobre o ensino das ciências no âmbito da formação contínua de professores?

**R:**

4. Qual é o seu tempo total de serviço?

**R:**

5. Qual é o seu tempo de serviço na instituição na qual leciona atualmente?

**R:**

6. Há quanto tempo acompanha a turma com a qual trabalha atualmente?

**R:**

## **II – As atividades práticas no ensino das ciências**

7. Que importância atribui à realização de trabalho prático no âmbito do ensino das ciências?

**R:**

8. Costuma desenvolver atividades no âmbito do trabalho prático na área das ciências com a turma com a qual trabalha atualmente?

**R:**

Em caso de resposta afirmativa, indique por favor:

- 11.1. Com que frequência são realizadas estas atividades?

**R:**

- 11.2. Dê um exemplo de uma dessas atividades.

**R:**

9. Na sua opinião, quais os principais entraves à implementação do trabalho prático no âmbito nas aulas de Estudo do Meio?

**R:**

10. Do seu ponto de vista, considera que a maior parte dos alunos gosta de realizar atividades práticas no âmbito das ciências? Se sim, porquê?

**R:**

11. Quais as competências e/ou capacidades que considera que são desenvolvidas nos alunos através da realização do trabalho prático no âmbito das ciências?

**R:**

12. No seu entendimento, qual o impacto na aprendizagem/formação dos alunos decorrente das atividades de trabalho prático no âmbito das ciências dinamizadas durante o período de estágio?

**R:**

**13.** Que aspetos destacaria no modo como foram estruturadas e dinamizadas as atividades práticas realizadas durante o período de estágio?

**R:**

**14.** Caso pretenda acrescentar algum comentário relativo à importância do trabalho prático no ensino das ciências ou outro assunto que considere pertinente, agradeço que utilize o espaço seguinte.

**R:**

Agradeço, uma vez mais, a sua disponibilidade e colaboração.

Vanessa Libório



## **ANEXO 4**

Planificação de atividade “As sombras”

<b>Ano de escolaridade:</b> 3.º ano de escolaridade	<b>Data da aula:</b> 17 de fevereiro de 2020
<b>Domínio de conteúdo:</b> À descoberta dos materiais e objetos (Bloco 5)	
<b>Conteúdos:</b> <u>Realizar experiências com a luz</u> - Identificar fontes luminosas; - Observar a interseção da luz pelos objetos opacos – sombras.	
<b>Objetivos:</b> - Identificar fontes luminosas; - Identificar as condições em que se podem obter sombras; - Identificar fatores que podem influenciar a sombra; - Verificar o efeito da variação de alguns fatores que podem influenciar a sombra, nomeadamente a distância da fonte luminosa ao objeto, o tipo de material de que é feito o objeto e o número de fontes luminosas que incidem sobre o objeto.	
<b>Organização espacial da sala de aula:</b> Para a concretização das tarefas, a sala deverá estar organizada com as mesas reunidas no centro, para que os alunos consigam realizar as experiências junto às paredes da sala. A sala deverá ter as condições necessárias para a visualização de sombras (i.e., pouca claridade).	
<b>Recursos a utilizar:</b> - 10 lanternas; - Objetos opacos escolhidos pelos alunos (por exemplo, estojo ou livro); - 6 réguas; - 2 cartolinas pretas; - 2 livros; - 2 folhas de papel branco; - 2 folhas de papel celofane transparente e 2 folhas de papel celofane colorido; - 2 garrafas de água vazias; - Folha da introdução (cf. Anexo A); - Guiões de atividade 1, 2 e 3; - Folha de <i>feedback</i> dos alunos.	
<b>Descrição detalhada da gestão da aula:</b> Após todos os alunos estarem sentados nos respetivos lugares, é pedido a um aluno que distribua uma folha por cada aluno (cf. Anexo A). Esta folha contém um texto introdutório e as questões-problemas que serão exploradas durante a aula. Assim, a estagiária pede a um	

aluno que leia o texto. De seguida, são colocadas algumas questões relacionadas com a luz e a sombra, nomeadamente o que são fontes luminosas (sendo pedidos exemplos), quais as condições em que podemos observar sombras e alguns fatores que poderão influenciar a sombra, de forma a compreender os conhecimentos prévios dos alunos relativamente a esta temática (10 minutos).

De seguida, é referido que os alunos irão ser divididos em seis grupos formados pela estagiária (três grupos compostos por 4 alunos e três grupos compostos por 5 alunos), sendo explicado que dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 1, outros dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 2 e os últimos dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 3.

O objetivo será que, no final, cada grupo apresente à turma a experiência que realizou, explicando os diversos procedimentos da mesma, e o que concluiu após a sua concretização. O facto de existirem dois grupos para cada questão-problema servirá para verificar se existem diferenças na elaboração das tarefas propostas, bem como nos resultados obtidos, apesar de terem seguido o mesmo guião de atividade.

Após a formação dos seis grupos, a estagiária distribuirá um guião de atividade por grupo (5 minutos). Para realizar as experiências cada grupo deverá ficar reunido sentado no chão, junto às paredes da sala de aula.

O momento seguinte da aula – realização das experiências e preenchimento dos respetivos guiões de atividade – deverá ter a duração de, aproximadamente, 40 minutos.

Os grupos deverão realizar as experiências e responder às questões pela ordem pela qual elas aparecem no guião, preenchendo as respetivas tabelas de registos. Durante esta fase, a estagiária deverá circular pela sala de aula, de forma a orientar e monitorizar o trabalho dos seis grupos.

Após a concretização das experiências e do preenchimento dos guiões, e passado o tempo estipulado pela estagiária, segue-se um período, com a duração de 25 minutos, no qual serão partilhadas as respostas dadas por todos os grupos às questões do guião, sendo feita a sua correção. Nesta fase será dada origem à discussão geral, na qual é esperado que os alunos retirem conclusões acerca do que trabalharam a partir das experiências efetuadas, bem como comparem os resultados obtidos com as previsões formuladas inicialmente. É esperado, ainda, que cada grupo saiba explicar aos restantes colegas o procedimento efetuado, uma vez que existirão três tarefas distintas.

De forma a concluir as tarefas propostas será feita uma sistematização e avaliação das aprendizagens com a duração de 10 minutos, na qual será pedido aos alunos que preencham o final da folha da introdução (cf. Anexo A), “Hoje aprendi que”, onde devem referir o que aprenderam, da forma que preferirem (desenhos, esquemas, palavras), bem como a folha de *feedback*, já conhecida pelos alunos, referente ao que foi sentido e experienciado durante a aula em questão, de forma a que cada um possa registar a sua avaliação da mesma.

Prevê-se que a duração da aula seja de, aproximadamente, 90 minutos.

**Avaliação da tarefa:**

Os alunos serão avaliados durante a concretização das tarefas propostas, na qual serão bem-sucedidos se atingirem os objetivos inicialmente definidos, nomeadamente identificar fontes luminosas, identificar as condições em que se podem obter sombras, identificar fatores que podem influenciar a sombra e verificar o efeito da variação de alguns dos fatores que podem influenciar a sombra, nomeadamente a distância da fonte luminosa ao objeto, o tipo de material de que é feito o objeto e o número de fontes luminosas que incidem sobre o objeto. Os guiões de atividade e a folha de *feedback* realizados pelos alunos serão um instrumento de auto e heteroavaliação, devendo ser entregues à estagiária, para posterior análise.

**Avaliação do desempenho da estagiária:**

Após terminadas as tarefas propostas, a estagiária deverá refletir sobre a aula em questão com o objetivo de avaliar o seu próprio desempenho, através do método da análise SWOT, isto é, refletindo acerca dos pontos fortes e fracos das tarefas desenvolvidas, bem como das oportunidades de aprendizagem para os alunos e quais os aspetos que devem ser melhorados futuramente.

## Anexo A. Folha da introdução.

Nome: \_\_\_\_\_

### Experiências com a luz Fatores que influenciam a sombra de um objeto

A sombra é um fenômeno bastante interessante. Num dia de sol conseguimos ver claramente a nossa sombra. Como o nosso corpo é opaco, uma grande parte da luz que nos atinge pelas costas não alcança o chão do lado oposto. Como consequência, essa porção do chão parece-nos ficar com uma cor mais escura do que a outra parte do chão que está a receber a luz do sol. À medida que nos vamos deslocando, o nosso corpo impede que a luz atinja diferentes porções do chão e é por isso que a nossa sombra se move connosco.

Vamos descobrir alguns dos fatores que influenciam a **sombra** de um objeto!

#### Questões-problema:

- 1) O que acontece à sombra se variarmos a distância entre a fonte luminosa e o objeto?
- 2) O que acontece à sombra de um objeto se aumentarmos o número de fontes luminosas?
- 3) Será que o tipo de material de que é feito o objeto influencia a sua sombra?

Hoje aprendi que:



## **ANEXO 5**

Guiões de atividade “As sombras”

## Guião de atividade 1

### **Experiências com a luz: Fatores que influenciam a sombra de um objeto**

Questão-problema: O que acontece à sombra se variarmos a distância entre a fonte luminosa e o objeto?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a opção com uma cruz (X).

- O que acontece à sombra se variarmos a distância entre a fonte luminosa e o objeto?

Se afastar a fonte luminosa do objeto a sombra fica mais pequena, porque está mais longe.	
Se afastar a fonte luminosa do objeto, a sombra fica maior, porque a distância também aumentou.	
A sombra fica sempre igual porque o objeto é o mesmo.	
Outra opção. Expliquem qual. _____ _____ _____	

### Material necessário:




- 1 lanterna;
- 1 régua;
- 1 objeto opaco (por exemplo: estojo ou livro);
- 1 alvo (parede da sala de aula).

### Procedimentos:

- Preparem a vossa fonte luminosa (lanterna), um alvo (parede da sala de aula) e um objeto opaco (por exemplo, estojo ou livro).
- Coloquem o objeto na 1ª distância (Posição A) e meçam com o auxílio de uma régua a **distância da fonte luminosa ao objeto** (em **cm**).
- Registem esse valor na **Tabela de Registos** (em baixo).




- De seguida, meçam o **comprimento da sombra do objeto** nessa posição (em **cm**).
- Registem esse valor na mesma Tabela.
- Coloquem o objeto na 2ª distância (Posição B) – deixando algum espaço da 1ª distância - e meçam a **distância da fonte luminosa ao objeto** (em **cm**).
- Registem esse valor na Tabela.
- De seguida, meçam o **comprimento da sombra do objeto** nessa posição (em **cm**).
- Registem esse valor na Tabela.
- Coloquem o objeto na 3ª distância (Posição C) – deixando algum espaço da 2ª distância - e meçam a **distância da fonte luminosa ao objeto** (em **cm**).
- Registem esse valor na Tabela.
- De seguida, meçam o **comprimento da sombra do objeto** nessa posição (em **cm**).
- Registem esse valor na Tabela.

Registos:

Tabela de Registos		
Distância da fonte luminosa ao objeto (em cm)		Comprimento da sombra do objeto (em cm)
<u>Posição A</u> 		
<u>Posição B</u> 		
<u>Posição C</u> 		



**Resultados:** Registrem o que observaram na experiência, assinalando a opção correta com uma cruz (X).

Distância da fonte luminosa ao objeto	Tamanho da sombra do objeto		
	<u>Pequena</u>	<u>Média</u>	<u>Grande</u>
			
<u>Posição A</u> (fonte luminosa mais afastada do objeto)			
<u>Posição B</u> (posição intermédia)			
<u>Posição C</u> (fonte luminosa mais perto do objeto)			

**Conclusões:** Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

tamanho	longe	afastar	distância	transparentes
aproximar	opacos	aspeto	intensidade	perto

- As sombras são produzidas por objetos \_\_\_\_\_ que não permitem que a luz os atravesse.
- A \_\_\_\_\_ da fonte luminosa ao objeto influencia o \_\_\_\_\_ da sua sombra.
- Se \_\_\_\_\_ a fonte luminosa do objeto a sombra fica maior, porque a fonte luminosa está mais \_\_\_\_\_.

## Guião de atividade 2

### **Experiências com a luz: Fatores que influenciam a sombra de um objeto**

Questão-problema: O que acontece à sombra de um objeto se aumentarmos o número de fontes luminosas?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a opção com uma cruz (X).

- O que acontece à sombra de um objeto se aumentarmos o número de fontes luminosas?

Se aumentar o número de fontes luminosas aumenta o número de sombras, porque para cada fonte luminosa vai aparecer uma sombra.	
Não importa o número de fontes luminosas, porque cada objeto só pode ter uma sombra.	
Outra opção. Expliquem qual. <hr/> <hr/>	

#### Material necessário:

- 3 lanternas;
- 1 régua;
- 1 objeto opaco (por exemplo: estojo ou livro);
- 1 alvo (parede da sala de aula).

#### Procedimentos:

- Preparem a vossa fonte luminosa (lanterna), um alvo (parede da sala de aula) e um objeto opaco (por exemplo, estojo ou livro).
- Coloquem o objeto a uma distância de 4 cm do alvo.
- Acrescentem fontes luminosas em diferentes posições (situação 1, 2 e 3 – vejam em baixo), mas à mesma distância do objeto (por exemplo, 5 cm).
- Registem o **número de sombras do objeto** em cada uma das **situações 1, 2 e 3 na Tabela de Registos** (em baixo).

- Coloquem duas fontes luminosas **alinhadas** em relação ao objeto (**situação 4**).
- Registem o número de sombras do objeto na situação 4 na mesma Tabela.

Situação 1	Situação 2	Situação 3	Situação 4
parede	parede	parede	parede
<div>objeto</div>	<div>objeto</div>	<div>objeto</div>	<div>objeto</div>

Registos:

Tabela de Registos	
Número de fontes luminosas	Número de sombras do objeto
<div>Situação 1</div>	
<div>Situação 2</div>	
<div>Situação 3</div>	
<div>Situação 4</div>	

Resultados: Registrem o que observaram na experiência, escrevendo o número de sombras do objeto para cada uma das situações (1, 2, 3 e 4).

Número de fontes luminosas	Número de sombras do objeto
Situação 1	
Situação 2	
Situação 3	
Situação 4	

Conclusões: Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

diminuir	iguais	alinhadas	distintas
sombra	imagem	aumentar	

- Quando temos duas ou três fontes luminosas a incidir num objeto segundo direções \_\_\_\_\_, vemos duas ou três sombras desse objeto.
- Quando temos duas fontes luminosas \_\_\_\_\_ a incidir num objeto, vemos uma \_\_\_\_\_ desse objeto.
- Se \_\_\_\_\_ o número de fontes luminosas, o número de sombras do objeto é igual ao número de fontes luminosas que estiverem a incidir sobre ele, desde que estejam a incidir em direções distintas.

### Guião de atividade 3

#### **Experiências com a luz: Fatores que influenciam a sombra de um objeto**

Questão-problema: Será que o tipo de material de que é feito o objeto influencia a sua sombra?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a/as opção/opções com uma cruz (X).

- O que acontece à sombra de um objeto se mudarmos o tipo de material de que é feito o objeto?

Os objetos mais escuros e grossos têm sombras mais escuras.	
Há objetos que não têm sombra.	
Os objetos transparentes e coloridos têm sombras coloridas.	
Não importa o tipo de material de que é feito o objeto, pois a sombra é sempre igual.	
Outra opção. Digam qual. <hr/> <hr/> <hr/>	

#### Material necessário:

- 1 lanterna;
- 1 régua;
- 1 cartolina preta;
- 1 livro;
- 1 folha de papel branco;
- 1 folha de papel celofane transparente;
- 1 folha de papel celofane colorido;
- 1 garrafa de água vazia;
- 1 alvo (parede da sala de aula).

Procedimentos:

- Preparem a vossa fonte luminosa (lanterna), um alvo (parede da sala de aula) e os seis objetos mencionados na lista do material necessário.
- Coloquem o objeto n.º 1 da lista (em baixo) a uma distância de 4 cm do alvo e 5 cm da fonte luminosa (lanterna).
- Registem as **características da sombra** do objeto n.º 1 na **Tabela de Registos** (em baixo).
- Repitam o mesmo processo, mantendo as distâncias indicadas em cima, para os objetos n.º 2, 3, 4, 5 e 6. Não se esqueçam de registar as **características da sombra** de cada um deles na **Tabela de Registos**, à medida que vão fazendo as observações.

Registos:

Tabela de Registos	
Tipo de material do objeto	Características da sombra
<b>Objeto n.º 1:</b> Cartolina preta	
<b>Objeto n.º 2:</b> Livro	
<b>Objeto n.º 3:</b> Folha de papel branco	
<b>Objeto n.º 4:</b> Folha de papel celofane transparente	
<b>Objeto n.º 5:</b> Folha de papel celofane colorido	
<b>Objeto n.º 6:</b> Garrafa de água vazia	

Resultados: Registrem o que observaram na experiência, assinalando a/as opção/opções correta/as com uma cruz (X).

Tipo de material do objeto	Características do objeto		Características da sombra		
	Opaco	Transparente	Colorida	Escura e nítida	Clara e pouco nítida
<u>Objeto n.º 1:</u> Cartolina preta					
<u>Objeto n.º 2:</u> Livro					
<u>Objeto n.º 3:</u> Folha de papel branco					
<u>Objeto n.º 4:</u> Folha de papel celofane transparente					
<u>Objeto n.º 5:</u> Folha de papel celofane colorido					
<u>Objeto n.º 6:</u> Garrafa de água vazia					

Conclusões: Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

escura	sombra	luz	clara	imagem
opaco	objeto	transparente	material	ar

- Se o objeto é \_\_\_\_\_, a sua sombra é escura e nítida porque a luz não o atravessa.
- Se o objeto é transparente, a sua sombra é \_\_\_\_\_ e pouco nítida porque há uma porção de \_\_\_\_\_ que o atravessa.
- O tipo de \_\_\_\_\_ de que é feito o objeto influencia a nitidez da \_\_\_\_\_ desse objeto.



## **ANEXO 6**

Planificação de atividade “Os ímanes”

<b>Ano de escolaridade:</b> 3.º ano de escolaridade	<b>Data da aula:</b> 9 de março de 2020
<b>Domínio de conteúdo:</b> À descoberta dos materiais e objetos (Bloco 5)	
<b>Conteúdos:</b> <u>Realizar experiências com ímanes</u> - Observar o comportamento dos materiais na presença de um íman (atração ou não atração, repulsão); - Observar a interação entre dois ímanes.	
<b>Objetivos:</b> - Reconhecer a propriedade magnética dos ímanes, consoante o comportamento dos materiais na sua presença; - Reconhecer o efeito das forças de atração e repulsão na interação entre ímanes.	
<b>Organização espacial da sala de aula:</b> Para a concretização das tarefas, a sala deverá estar organizada com as mesas dispostas de modo a formar seis grupos (três grupos compostos por 4 alunos e três grupos compostos por 5 alunos).	
<b>Recursos a utilizar:</b> - 12 ímanes; - 6 recipientes; - Areia; - 4 tampas; - 4 conjuntos de agramos; - 2 molas metálicas; - 2 borrachas; - 2 afixadores metálicos; - Folha de papel (4 pedaços);	- 2 canetas; - 4 colheres (2 metálicas e 2 de alumínio); - 2 rolinhos de cortiça; - 4 cliques; - 4 moedas; - 6 algarismos magnéticos; - Folha de alumínio (4 pedaços); - Folhas de registo “Desenha ou escreve o que são para ti as experiências”; - Guiões de atividade 1, 2 e 3; - Folhas de <i>feedback</i> dos alunos.
<b>Descrição detalhada da gestão da aula:</b> Após todos os alunos estarem sentados nos respetivos lugares, é pedido a um aluno que distribua uma folha de registo por cada aluno. Esta folha contém a frase: “Desenha ou escreve o que são para ti as experiências”. A estagiária explica que irá realizar um trabalho para a faculdade a partir do trabalho desenvolvido com a turma em questão e que, para isso, serão realizadas algumas experiências com a turma durante as próximas semanas. Como tal, cada um deverá começar por responder à questão colocada na folha entregue, desenhando	

ou escrevendo, de forma a explicar o que, para si, são as experiências, da forma mais completa possível (10 minutos).

De seguida, após recolhidas todas as folhas de registo, a estagiária mostra um íman à turma e pergunta aos alunos se sabem qual é o objeto em questão e para que é utilizado, de forma a compreender os conhecimentos prévios dos alunos relativamente a esta temática. A estagiária coloca a questão: “Será que o íman atrai todos os objetos da mesma forma?”. De forma a responder à questão colocada, a estagiária explica que, de seguida, irão ser realizadas experiências com ímanes (10 minutos).

Como tal, é referido que os alunos irão ser divididos em seis grupos formados pela estagiária (três grupos compostos por 4 alunos e três grupos compostos por 5 alunos), sendo explicado que dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 1, outros dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 2 e os últimos dois grupos irão trabalhar o guião de atividade 3.

O objetivo será que, no final, cada grupo apresente à turma a experiência que realizou, explicando os diversos procedimentos da mesma e o que concluiu após a sua concretização. O facto de existirem dois grupos para cada guião de atividade servirá para verificar se existem diferenças na elaboração das tarefas propostas, bem como nos resultados obtidos, apesar de terem seguido o mesmo guião de atividade.

Após a formação dos seis grupos, a estagiária distribuirá um guião de atividade por grupo (10 minutos).

O momento seguinte da aula – realização das experiências e preenchimento dos respetivos guiões de atividade – deverá ter a duração de, aproximadamente, 20 minutos.

Os grupos deverão realizar as experiências e responder às questões pela ordem pela qual elas aparecem no guião, preenchendo as respetivas tabelas de registos. Durante esta fase, a estagiária deverá circular pela sala de aula, de forma a orientar e monitorizar o trabalho dos seis grupos.

Após a concretização das experiências e do preenchimento dos guiões, e passado o tempo estipulado pela estagiária, segue-se um período, com a duração de 20 minutos, no qual serão partilhadas as respostas dadas por todos os grupos às questões do guião, sendo feita a sua correção. Nesta fase será dada origem à discussão geral, na qual é esperado que os alunos retirem conclusões acerca do que trabalharam a partir das experiências efetuadas, bem como comparem os resultados obtidos com as previsões formuladas inicialmente. É esperado, ainda, que cada grupo saiba explicar aos restantes colegas o procedimento efetuado, uma vez que existirão três tarefas distintas. Para a concretização deste momento da aula cada

aluno deverá estar sentado no seu lugar e as mesas dispostas como habitualmente, sendo que irão ser chamados dois elementos de cada grupo para apresentarem e explicarem a experiência realizada e os resultados obtidos aos restantes colegas.

De seguida, a estagiária coloca outra questão à turma: “Será que os ímanes são amigos ou inimigos?”, de forma a introduzir a temática da interação entre ímanes (10 minutos). Após ouvir as respostas de alguns alunos, a estagiária chama um aluno ao quadro e pede-lhe que segure dois ímanes, identificando o polo sul e o polo norte de cada um deles. É pedido ao aluno que tente aproximar os ímanes a partir de dois polos diferentes (polo norte e polo sul). O aluno deve explicar o que aconteceu aos colegas, sendo esperado que o aluno mencione a atração entre os dois ímanes. De seguida, a estagiária deve chamar outro aluno ao quadro, pedindo-lhe que aproxime os ímanes a partir de dois polos iguais (polo sul com polo sul ou polo norte com polo norte). Uma vez mais, o aluno deve explicar aos colegas o que aconteceu, sendo esperado que seja mencionada a repulsão entre os dois ímanes, mesmo que esta seja explicada por outras palavras (por exemplo, o aluno poderá explicar que os dois ímanes foram afastados). A estagiária deverá, para concluir, sistematizar a última tarefa, explicando que os ímanes possuem magnetismo (ou seja, têm a capacidade de atrair o ferro e outros metais e objetos metálicos) e que estes são sempre compostos por duas partes: o polo sul e o polo norte, referindo também o que acontece quando existe interação entre dois ímanes (tal como observado pela turma anteriormente). Os ímanes poderão circular pela turma, para que todos possam experimentar essa interação.

De forma a concluir as tarefas propostas será feita uma sistematização e avaliação das aprendizagens com a duração de 10 minutos, na qual será pedido aos alunos que preencham a folha de *feedback*, onde deverá ser registado o que aprenderam (“Aprendi que”), da forma que preferirem (desenhos, esquemas ou palavras), bem como o que foi sentido e experienciado durante a aula em questão, de forma a que cada aluno possa registar a sua avaliação da mesma.

Prevê-se que a duração da aula seja de, aproximadamente, 90 minutos. Caso seja necessário, as tarefas deverão ser terminadas no início da aula seguinte.

#### **Avaliação da tarefa:**

Os alunos serão avaliados durante a concretização das tarefas propostas, na qual serão bem-sucedidos se atingirem os objetivos inicialmente definidos, nomeadamente reconhecer a propriedade magnética dos ímanes, consoante o comportamento dos materiais na sua

presença e reconhecer o efeito das forças de atração e repulsão na interação entre dois ímanes.

Os guiões de atividade e as folhas de *feedback* realizados pelos alunos serão um instrumento de auto e heteroavaliação, devendo ser entregues à estagiária, para posterior análise.

**Avaliação do desempenho da estagiária:**

Após terminadas as tarefas propostas, a estagiária deverá refletir sobre a aula em questão com o objetivo de avaliar o seu próprio desempenho, através do método da análise SWOT, isto é, refletindo acerca dos pontos fortes e fracos das tarefas desenvolvidas, bem como das oportunidades de aprendizagem para os alunos e quais os aspetos que devem ser melhorados futuramente.

## **ANEXO 7**

Guiões de atividade “Os ímanes”

## Guião de atividade 1

### **Experiências com ímanes**

Questão-problema: Será que o íman atrai todos os objetos da mesma forma?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a opção com uma cruz (X) na pergunta 1) e na pergunta 2).

1) O que acontece a todos os objetos quando lhes aproximamos um íman?

Se aproximar um íman de um objeto, esse objeto vai ser atraído pelo íman.	
Depende do tipo de material do objeto, uma vez que o íman não atrai todos os objetos da mesma forma.	
Se aproximar um íman de um objeto não acontecerá nada.	
Outra opção. Expliquem qual. _____	

2) O que acontece a estes cinco objetos quando lhes aproximamos um íman?

	Tampas	Agrafos	Mola	Borracha	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

Material necessário:

- 2 ímanes;
- 1 recipiente;
- Areia (um copo);
- 2 tampas;
- 2 conjuntos de agramos;
- 1 mola;
- 1 borracha;
- 1 algarismo.

Procedimentos:

- Preparem o vosso recipiente, colocando um copo de areia dentro dele, com o auxílio de um adulto.
- Coloquem os **cinco** objetos da vossa lista (tampas, agramos, mola, borracha e algarismo) dentro do recipiente, misturando-os e escondendo-os na areia.
- Aproximem o íman do conteúdo do recipiente.
- Vão retirando do íman os objetos que foram atraídos.
- Remexam a areia para facilitar a atração do íman.
- Registem os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Registem o que observaram na experiência, assinalando as opções corretas com uma cruz (X).

Tabela de Registos					
	Tampas	Agramos	Mola	Borracha	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

Conclusões: Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

repelem	metálicos	atraem
borracha	não metálicos	mola

- Os ímanes apenas atraem objetos \_\_\_\_\_.
- Um dos objetos que não foi atraído pelo íman foi: \_\_\_\_\_.
- Os ímanes não \_\_\_\_\_ todos os objetos da mesma forma.



## Guião de atividade 2

### **Experiências com ímanes**

Questão-problema: Será que o íman atrai todos os objetos da mesma forma?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a opção com uma cruz (X) na pergunta 1) e na pergunta 2).

1) O que acontece a todos os objetos quando lhes aproximamos um íman?

Se aproximar um íman de um objeto, esse objeto vai ser atraído pelo íman.	
Depende do tipo de material do objeto, uma vez que o íman não atrai todos os objetos da mesma forma.	
Se aproximar um íman de um objeto não acontecerá nada.	
Outra opção. Expliquem qual. _____	

2) O que acontece a estes cinco objetos quando lhes aproximamos um íman?

	Afia	Pedaços de papel	Caneta	Colheres	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

#### Material necessário:

- 2 ímanes;
- 1 recipiente;
- Areia (um copo);
- 1 afia;
- 2 pedaços de papel;
- 1 caneta;
- 2 colheres;
- 1 algarismo.

Procedimentos:

- Preparem o vosso recipiente, colocando um copo de areia dentro dele, com o auxílio de um adulto.
- Coloquem os **cinco** objetos da vossa lista (afia, pedaços de papel, caneta, colheres e algarismo) dentro do recipiente, misturando-os e escondendo-os na areia.
- Aproximem o íman do conteúdo do recipiente.
- Vão retirando do íman os objetos que foram atraídos.
- Remexam a areia para facilitar a atração do íman.
- Registem os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Registem o que observaram na experiência, assinalando as opções corretas com uma cruz (X).

Tabela de Registos					
	Afia	Pedaço de papel	Caneta	Colheres	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

Conclusões: Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

repelem	metálicos	atraem
afia	não metálicos	caneta

- Os ímanes apenas atraem objetos \_\_\_\_\_.
- Um dos objetos que foi atraído pelo íman foi: \_\_\_\_\_.
- Os ímanes não \_\_\_\_\_ todos os objetos da mesma forma.

### Guião de atividade 3

#### **Experiências com ímanes**

Questão-problema: Será que o íman atrai todos os objetos da mesma forma?

Previsões: Registem o que pensam que vai acontecer nesta experiência, assinalando a/as opção/opções com uma cruz (X) na pergunta 1) e na pergunta 2).

1) O que acontece a todos os objetos quando lhes aproximamos um íman?

Se aproximar um íman de um objeto, esse objeto vai ser atraído pelo íman.	
Depende do tipo de material do objeto, uma vez que o íman não atrai todos os objetos da mesma forma.	
Se aproximar um íman de um objeto não acontecerá nada.	
Outra opção. Expliquem qual. _____	

2) O que acontece a estes cinco objetos quando lhes aproximamos um íman?

	Rolha de cortiça	Clipes	Moedas	Pedaços de folha de alumínio	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

Material necessário:

- 2 ímanes;
- 1 recipiente;
- Areia (um copo);
- 1 rolha de cortiça;
- 2 clipes;

- 2 moedas;
- 2 pedaços de folha de alumínio;
- 1 algarismo.

**Procedimentos:**

- Preparem o vosso recipiente, colocando um copo de areia dentro dele, com o auxílio de um adulto.
- Coloquem os **cinco** objetos da vossa lista (rolhas de cortiça, cliques, moedas e folha de alumínio) dentro do recipiente, misturando-os e escondendo-os na areia.
- Aproximem o íman do conteúdo do recipiente.
- Vão retirando do íman os objetos que foram atraídos.
- Remexam a areia para facilitar a atração do íman.
- Registem os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

**Resultados:** Registem o que observaram na experiência, assinalando as opções corretas com uma cruz (X).

<b>Tabela de Registos</b>					
	Rolha de cortiça	Cliques	Moedas	Pedaços de folha de alumínio	Algarismo
É atraído pelo íman.					
Não é atraído pelo íman.					

**Conclusões:** Completem as afirmações com as palavras-chave que se encontram no seguinte retângulo. Cada palavra só pode ser utilizada uma vez.

**Palavras-chave**

repelem	metálicos	atraem
moeda	não metálicos	rolha de cortiça

- Os ímanes apenas atraem objetos \_\_\_\_\_.
- Um dos objetos que não foi atraído pelo íman foi: \_\_\_\_\_.
- Os ímanes não \_\_\_\_\_ todos os objetos da mesma forma.

## **ANEXO 8**

Planificação de atividade “A luz”

<b>Ano de escolaridade:</b> 3.º ano de escolaridade
<b>Domínio de conteúdo:</b> À descoberta dos materiais e objetos (Bloco 5)
<b>Conteúdos:</b> <u>Realizar experiências com a luz</u> - Observar e experimentar a refração da luz; - Observar e experimentar a dispersão da luz.
<b>Objetivos:</b> - Observar o que acontece quando há uma mudança de direção da luz; - Identificar e reconhecer o fenómeno de refração da luz; - Identificar e reconhecer o fenómeno de dispersão da luz.
<b>Recursos a utilizar:</b> - 1 lápis (ou um objeto semelhante como, por exemplo, caneta ou palhinha); - 1 copo; - Água; - 1 recipiente (por exemplo, uma bacia); - 1 espelho; - 1 lanterna; - 1 folha de papel branco; - Guiões de atividade 1 e 2; - Folha de <i>feedback</i> dos alunos; - Apresentação <i>PowerPoint</i> da aula.
<b>Descrição detalhada da gestão da aula:</b> <p>Dadas as circunstâncias atuais, a aula proposta será para ser realizada à distância, em casa. Os alunos poderão ter o acompanhamento de um (ou mais) adulto(s) na leitura e na concretização das tarefas propostas, no entanto deve ser salientado que os alunos deverão realizar as tarefas propostas e responder ao que é pedido da forma mais autónoma possível, não havendo problema se as respostas não estiverem corretas. O objetivo será compreender as conceções dos alunos relativamente aos conteúdos programáticos abordados, nomeadamente a refração da luz, após a concretização das duas atividades experimentais propostas.</p> <p>Para a dinamização das atividades, a estagiária enviará pela plataforma utilizada pela professora cooperante uma apresentação em <i>PowerPoint</i>, no qual é explicado, através de texto e de gravação de áudio as tarefas propostas para a aula em questão.</p>

Na apresentação *PowerPoint* é possível observar, após a parte introdutória, a sugestão da primeira atividade experimental. Para a sua concretização, os alunos deverão minimizar a apresentação *PowerPoint*, abrindo o documento do guião de atividade. Após concluída a primeira atividade experimental, os alunos deverão regressar à apresentação *PowerPoint*. De seguida, ser-lhes-á pedido que voltem a repetir o mesmo processo para a leitura do guião de atividade 2 e concretização da respetiva atividade experimental.

O objetivo será que, à semelhança do que já foi trabalhado pela estagiária com os alunos desta turma, cada um realize as experiências e responda às questões pela ordem pela qual elas aparecem nos guiões de atividade, preenchendo as tabelas de registos e os espaços em branco das conclusões.

Será pedido a cada aluno que grave a realização da experiência, para que possa haver um registo da sua concretização e para que este possa servir como instrumento de avaliação para a estagiária, analisando, assim, as conclusões obtidas por cada um. A gravação da experiência e das conclusões não é obrigatória, ficando explicitado pela estagiária que, caso esta não ocorra, deverá existir um registo claro, por escrito e realizado pelo aluno, da forma como executou as tarefas propostas, bem como das conclusões que obteve.

Os conteúdos trabalhados serão sistematizados pela estagiária durante a apresentação *PowerPoint*. No final, a estagiária propõe ainda a visualização de dois vídeos do *Youtube*, para que os alunos possam compreender ainda melhor a última temática abordada. Além disso, é ainda pedido aos alunos que realizem um desenho com um arco-íris e uma mensagem positiva, e que o partilhem com a estagiária, com a professora titular e com os restantes colegas. Os desenhos poderão ser digitalizados ou poderá ser-lhes tirada uma fotografia.

De forma a concluir as tarefas propostas será feita uma avaliação das aprendizagens, à semelhança do que já era feito presencialmente, na qual será pedido a cada aluno que preencha a folha de *feedback*, onde deverá ser registado o que aprenderam (“Aprendi que”), da forma que preferirem (desenhos, esquemas ou palavras), bem como o que foi sentido e experienciado durante a aula em questão, de forma a que cada aluno possa registar a sua avaliação da mesma.

Deve ainda ficar esclarecido pela estagiária que, caso os alunos queiram representar alguma resposta em forma de desenho, poderão fazê-lo e o seu registo poderá ser feito através da digitalização do mesmo ou através de uma fotografia.

Prevê-se que a duração da aula seja de, aproximadamente, 60 minutos.

**Avaliação da tarefa:**

Os alunos serão avaliados após a concretização das tarefas propostas, na qual serão bem-sucedidos se atingirem os objetivos inicialmente definidos, nomeadamente observar o que acontece quando há uma mudança de direção da luz; identificar e reconhecer o fenómeno de refração da luz; e identificar e reconhecer o fenómeno de dispersão da luz.

Os guiões de atividade 1 e 2, a folha de *feedback* dos alunos e os eventuais registos em vídeo ou por escrito realizados pelos alunos serão um instrumento de auto e heteroavaliação, devendo ser enviados à estagiária, para posterior análise.



## **ANEXO 9**

Apresentação *PowerPoint* “A luz”



# Experiências com a luz

REFRAÇÃO



ABRIL DE 2020

AULA REALIZADA PELA ESTAGIÁRIA VANESSA



## Vamos fazer uma experiência!



Não passes já para o próximo diapositivo.

Abre agora o guião de atividade 1!

## Como se explica o que aconteceu?

Quando a luz passa de um meio para o outro (por exemplo, do ar para a água), muda de direção porque se propaga a uma velocidade diferente.

A luz viaja mais devagar na água do que no ar, tal como nós andamos mais devagar dentro de água do que fora dela.

A esta mudança de direção da luz chamamos **refração**.

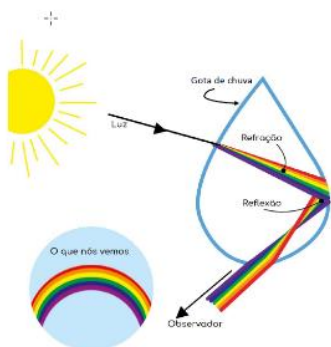


## Vamos fazer uma experiência!



Não passes já para o próximo diapositivo.

Abre agora o guião de atividade 2!



## Como se explica o que aconteceu?

O arco-íris é um fenómeno que ocorre quando os raios solares incidem nas gotas de chuva, o que provoca a **refração** da luz solar.

A **dispersão** da luz é a decomposição da luz em várias cores.

## Aqui fica uma sugestão!

Visualiza os seguintes vídeos para compreenderes melhor como se forma um arco-íris:

- <https://www.youtube.com/watch?v=FAafBNjvhiE>
- <https://ensina.rtp.pt/artigo/como-aparece-o-arco-iris/>



## Para terminar...

Desenha um arco-íris com uma mensagem positiva para todos!



Se tiveres alguma pergunta ou dúvida sobre esta aula, podes escrevê-la ou registá-la no vídeo que eu terei todo o gosto em ajudar!

## !Não te esqueças de...

- Preencher a **folha de feedback** (em anexo);
- Enviar para a plataforma:
  - ❖ Os **vídeos** da realização das experiências e as tuas conclusões;
  - ❖ Os **guiões de atividade 1 e 2** devidamente preenchidos;
  - ❖ A **folha de feedback** devidamente preenchida.

OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO E EMPENHO!



## **ANEXO 10**

Guiões de atividade “A luz”

## Guião de Atividade

### **Experiências com a luz - Refração**

Questão-problema: O que acontece à luz quando atravessa um meio diferente do ar?

Previsões: Regista o que pensas ser a resposta à questão-problema, assinalando essa opção com uma cruz (X).

Não acontece nada, porque a luz viaja sempre na mesma direção.	
A luz pode mudar de direção quando atravessa um meio diferente do ar.	
Outra opção. Explica qual. <hr/> <hr/>	

#### Material necessário:

- 1 lápis (ou um objeto semelhante como, por exemplo, caneta ou palhinha);
- 1 copo;
- Água.

#### Procedimentos:

- Coloca o lápis (ou o objeto semelhante) dentro do copo vazio;
- Observa o lápis;
- Coloca água dentro do copo;
- Observa novamente o lápis.
- Regista os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Regista o que observaste na experiência, **escrevendo** ou **desenhando** a forma como viste o lápis com o copo vazio (sem água) e com o copo cheio (com água).

Tabela de Registos	
	Como vejo o lápis...
Copo vazio (sem água)	
Copo cheio (com água)	

Conclusões: Explica, por palavras tuas ou através de um desenho, o que concluis da experiência que realizaste, de forma a responderes à questão-problema.

## Guião de Atividade

### **Experiências com a luz - Refração**

Questão-problema: Como se forma um arco-íris?

Previsões: Regista o que pensas ser a resposta à questão-problema, assinalando essa opção com uma cruz (X).

O arco-íris forma-se quando chove e faz sol, porque os raios solares atingem as gotas de chuva.	
O arco-íris forma-se quando chove e existem nuvens no céu que formam várias cores.	
Outra opção. Explica qual. <hr/> <hr/>	

Material necessário:

- 1 recipiente (por exemplo, uma bacia);
- Água;
- 1 espelho;
- 1 lanterna;
- 1 folha de papel branco.

Procedimentos:

- Enche o recipiente com água;
- Coloca o espelho dentro do recipiente com água encostando-o a um dos lados, tal como podes observar na figura 1;



Figura 1

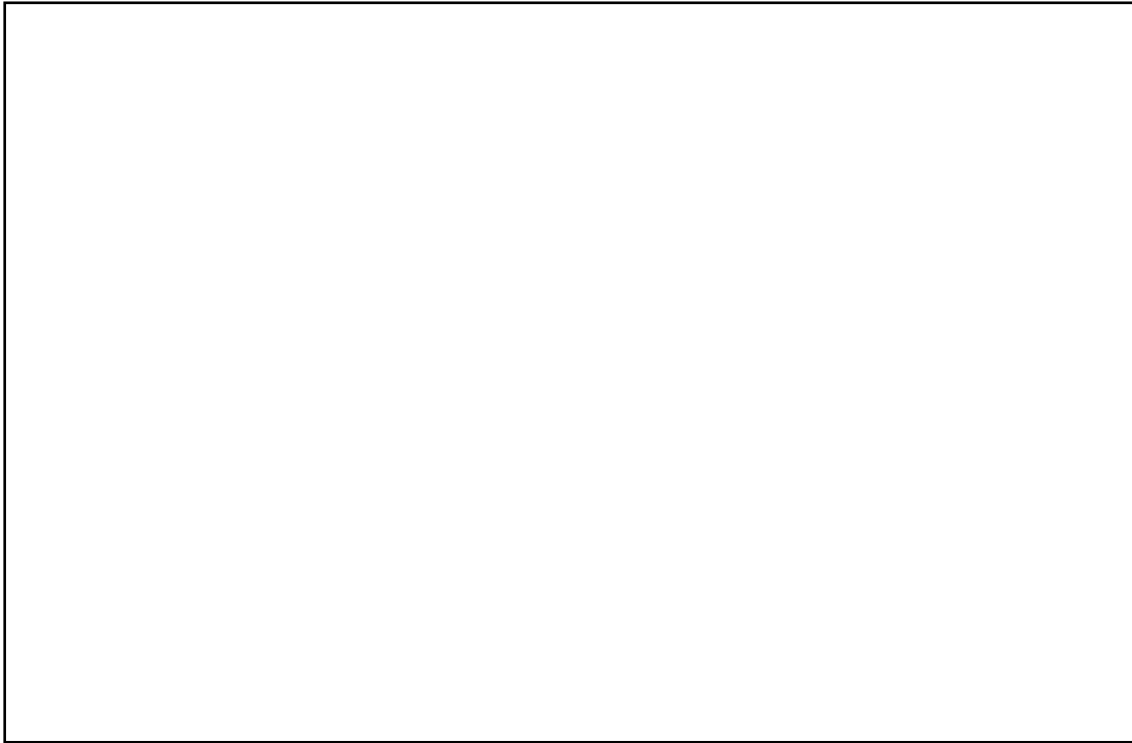
- Aponta a lanterna para a parte do espelho submersa (debaixo de água);
- Coloca a folha de papel branco à frente da luz refletida pelo espelho;
- Observa a folha de papel branco.
- Regista os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Regista o que observaste na experiência, **escrevendo** ou **desenhando** o que verificaste ao colocar a folha à frente da luz refletida pelo espelho.

Tabela de Registos
O que observaste na folha?



Conclusões: Explica, por palavras tuas ou através de um desenho, o que concluis da experiência que realizaste.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for a student to draw or write their conclusions from an experiment.

## **ANEXO 11**

Planificação de atividade “Os pêndulos”

<b>Ano de escolaridade:</b> 3.º ano de escolaridade
<b>Domínio de conteúdo:</b> À descoberta dos materiais e objetos (Bloco 5)
<b>Conteúdos:</b> <u>Realizar experiências de mecânica</u> - Realizar experiências com pêndulos (movimentos).
<b>Objetivos:</b> - Identificar o fenómeno de movimento de um pêndulo; - Compreender o funcionamento de um pêndulo.
<b>Recursos a utilizar:</b> - 1 lápis; - Fita-cola; - 4 fios (por exemplo, linhas de costura) com comprimentos diferentes; - 3 bolas de plasticina com o mesmo tamanho; - 1 cronómetro (por exemplo, de um telemóvel); - 1 tesoura; - 1 bengaleiro de parede horizontal; - Guião de atividade; - Folha de <i>feedback</i> dos alunos; - Apresentação <i>PowerPoint</i> da aula.
<b>Descrição detalhada da gestão da aula:</b> <p>Dadas as circunstâncias atuais, a aula proposta será para ser realizada à distância, em casa. Os alunos poderão ter o acompanhamento de um (ou mais) adulto(s) na leitura e na concretização das tarefas propostas, no entanto deve ser salientado que os alunos deverão realizar as tarefas propostas e responder ao que é pedido da forma mais autónoma possível, não havendo problema se as respostas não estiverem corretas. O objetivo será compreender as conceções dos alunos relativamente aos conteúdos programáticos abordados, nomeadamente o funcionamento de um pêndulo, após a concretização da atividade experimental proposta.</p> <p>Para a dinamização das atividades, a estagiária enviará pela plataforma utilizada pela professora cooperante uma apresentação em <i>PowerPoint</i>, na qual é explicado, através de texto e de gravação de áudio as tarefas propostas para a aula em questão.</p> <p>Na apresentação <i>PowerPoint</i> é possível observar, após a parte introdutória, a sugestão da atividade experimental. Para a sua concretização, os alunos deverão minimizar a</p>

apresentação *PowerPoint*, abrindo o documento do guião de atividade. Após concluídas as experiências, os alunos deverão regressar à apresentação *PowerPoint*.

O objetivo será que, à semelhança do que já foi trabalhado pela estagiária com os alunos desta turma, cada um realize as experiências e responda às questões pela ordem pela qual elas aparecem no guião de atividade, preenchendo as tabelas de registos e os espaços em branco dos resultados e das conclusões.

Será pedido a cada aluno que grave a realização da experiência, para que possa haver um registo da sua concretização e para que este possa servir como instrumento de avaliação para a estagiária, analisando, assim, as conclusões obtidas por cada um. A gravação da experiência e das conclusões não é obrigatória, ficando explicitado pela estagiária que, caso esta não ocorra, deverá existir um registo claro, por escrito e realizado pelo aluno, da forma como executou as tarefas propostas, bem como das conclusões que obteve.

Os conteúdos trabalhados serão sistematizados pela estagiária durante a apresentação *PowerPoint*. A estagiária propõe ainda a visualização de dois vídeos do *Youtube*, para que os alunos possam compreender melhor o funcionamento dos pêndulos.

De forma a concluir as tarefas propostas será feita uma avaliação das aprendizagens, à semelhança do que já era feito presencialmente, na qual será pedido a cada aluno que preencha a folha de *feedback*, onde deverá ser registado o que aprenderam (“Aprendi que”), da forma que preferirem (desenhos, esquemas ou palavras), bem como o que foi sentido e experienciado durante a aula em questão, de forma a que cada aluno possa registar a sua avaliação da mesma.

Deve ainda ficar esclarecido pela estagiária que, caso os alunos queiram representar alguma resposta em forma de desenho, poderão fazê-lo e o seu registo poderá ser feito através da digitalização do mesmo ou através de uma fotografia.

Prevê-se que a duração da aula seja de, aproximadamente, 60 minutos.

#### **Avaliação da tarefa:**

Os alunos serão avaliados após a concretização das tarefas propostas, na qual serão bem-sucedidos se atingirem os objetivos inicialmente definidos, nomeadamente identificar o fenómeno de movimento de um pêndulo e compreender o seu funcionamento. O guião de atividade, a folha de *feedback* dos alunos e os eventuais registos em vídeo ou por escrito realizados pelos alunos serão um instrumento de auto e heteroavaliação, devendo ser enviados à estagiária, para posterior análise.

## **ANEXO 12**

Apresentação *PowerPoint* “Os pêndulos”



# Experiências de mecânica

## PÊNDULOS



ABRIL DE 2020

AULA REALIZADA PELA ESTAGIÁRIA VANESSA

Vamos fazer algumas experiências!



Não passes já para o próximo diapositivo.  
Abre agora o guião de atividade!

## Como se explica o que aconteceu?

O **pêndulo** desloca-se de um lado para o outro, com movimentos que demoram exatamente o mesmo tempo.

Ou seja, o **número de oscilações** dos pêndulos num determinado período de tempo (no caso da experiência que realizaste, 30 segundos) **mantém-se** sempre o mesmo.



Um pêndulo mais comprido oscila **mais lentamente** que um pêndulo mais curto.

Ou seja, o tamanho do fio influencia a **velocidade** do pêndulo.

## Sabias que?

Os **relógios de pêndulo** funcionam graças a um pêndulo que oscila de um lado para o outro.

Visualiza o seguinte vídeo para compreenderes melhor o funcionamento de um relógio de pêndulo:

\* <https://www.youtube.com/watch?v=1p1FVITqn2g>



## Aqui fica uma sugestão!



Visualiza este vídeo\* para perceberes melhor como funcionam os pêndulos!

\*LINK DO VÍDEO COMPLETO: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=STFN\\_QICQBM](https://www.youtube.com/watch?v=STFN_QICQBM)

## Não te esqueças de...

- Preencher a **folha de feedback** (em anexo);
- **Enviar** para a plataforma:
  - ❖ Os **vídeos** da realização das experiências e as tuas conclusões;
  - ❖ O **guião de atividade** devidamente preenchido;
  - ❖ A **folha de feedback** devidamente preenchida.

Se tiveres alguma pergunta ou dúvida sobre esta aula, podes escrevê-la ou registá-la no vídeo que eu terei todo o gosto em ajudar!

**OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO E EMPENHO!**



## **ANEXO 13**

Guião de atividade “Os pêndulos”



## Guiões de Atividade

### **Experiências de movimento - Pêndulo**

#### Questões-problema:

- 1) O número de vezes que um pêndulo oscila num determinado período de tempo mantém-se?
- 2) Um pêndulo mais curto oscila mais ou menos vezes que um pêndulo mais comprido?
- 3) Será que o tamanho do fio influencia a velocidade do pêndulo?

Previsões: Regista o que pensas que vai acontecer nestas experiências, assinalando a opção com uma cruz (X) nas perguntas 1, 2 e 3.

- 1) O número de vezes que um pêndulo oscila num determinado período de tempo mantém-se?

O número de vezes que um pêndulo oscila num determinado período de tempo é sempre o mesmo.	
O número de vezes que um pêndulo oscila num determinado período de tempo depende do seu comprimento.	
O número de vezes que um pêndulo oscila num determinado período de tempo é sempre diferente.	
Outra opção. Explica qual. _____ _____	

2) Um pêndulo mais curto oscila mais ou menos vezes que um pêndulo mais comprido?

Um pêndulo mais curto oscila mais vezes que um pêndulo mais comprido.	
Um pêndulo mais curto oscila as mesmas vezes que um pêndulo mais comprido.	
Um pêndulo mais curto oscila menos vezes que um pêndulo mais comprido.	
Outra opção. Explica qual. _____ _____	

3) Será que o tamanho do fio influencia a velocidade do pêndulo?

O tamanho do fio influencia a velocidade do pêndulo.	
O tamanho do fio não tem qualquer influência na velocidade do pêndulo.	
Outra opção. Explica qual. _____ _____	

### **Questões-problema 1 e 2**

#### **Material necessário:**

- 1 lápis;
- Fita-cola;
- 1 fio (por exemplo, linha de costura);
- 1 bola de plasticina\*;
- 1 cronómetro (por exemplo, de um telemóvel);
- 1 tesoura.

\*: Atenção! Se não tiveres plasticina em casa, podes utilizar um material semelhante, como o *bostik*, ou então podes criar a tua própria plasticina! Para isso, só precisas de juntar um pouco de farinha com água até formares uma massa semelhante à da plasticina, de forma a que consigas moldá-la até formar a bola que necessitas para a realização da experiência.

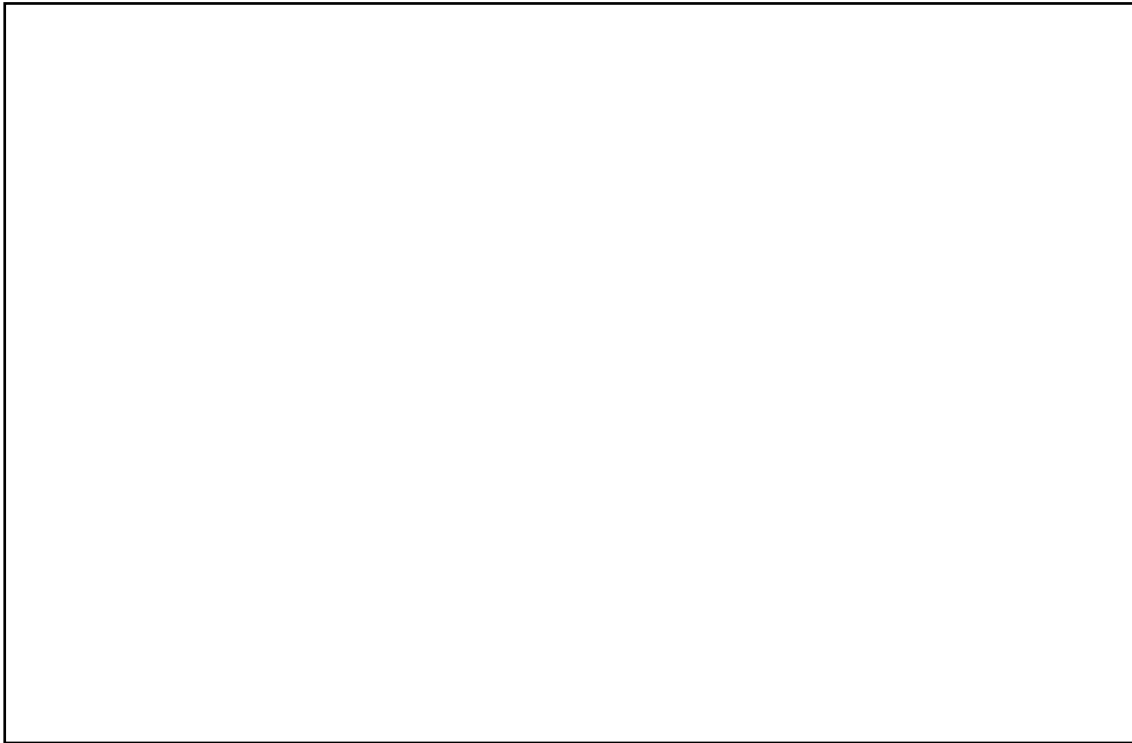
Procedimentos:

- Prende uma extremidade do fio no meio do lápis com o auxílio da fita-cola;
- Prende a bola de plasticina na outra extremidade do fio;
- Pede ajuda a outra pessoa para que segure no lápis e encoste uma ponta do lápis a uma parede, segurando com a mão na outra ponta.
- Puxa a bola de plasticina com o fio esticado e larga-a para que balance.
- Utiliza o cronómetro para contar o número de oscilações durante 30 segundos e regista-o na **Tabela de Registos** (em baixo).
- Repete duas vezes o passo anterior, alterando a altura de que lanças o pêndulo para o balançar. Não te esqueças de registar os valores obtidos na **Tabela de Registos** (em baixo).
- Desprende o fio do lápis, corta-o com a tesoura para que fique com metade do comprimento e prende-o no lápis novamente.
- Utiliza o cronómetro para contar o número de oscilações durante 30 segundos e regista esse valor na **Tabela de Registos** (em baixo).
- Repete duas vezes o passo anterior, alterando a altura de que lanças o pêndulo para o balançar. Não te esqueças de registar os valores obtidos na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Regista o que observaste na experiência, preenchendo os espaços em branco com o número de oscilações em 30 segundos.

Tabela de Registos		
	Pêndulo mais comprido	Pêndulo mais curto
1. <sup>a</sup> contagem		
2. <sup>a</sup> contagem		
3. <sup>a</sup> contagem		

Conclusões: Explica, por palavras tuas ou através de um desenho, o que concluis da experiência que realizaste, de forma a responderes às questões-problema 1 e 2.



### **Questão-problema 3**

Material necessário:

- 3 fios com comprimentos diferentes (por exemplo, linhas de costura);
- 3 bolas de plasticina do mesmo tamanho;
- 1 bengaleiro de parede horizontal ou semelhante (ver figura 1).

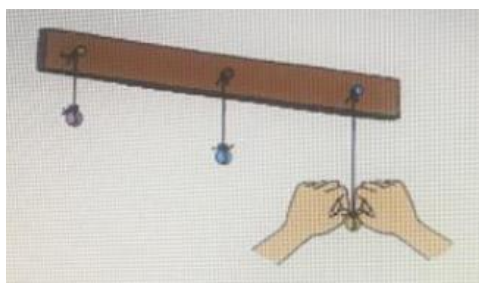
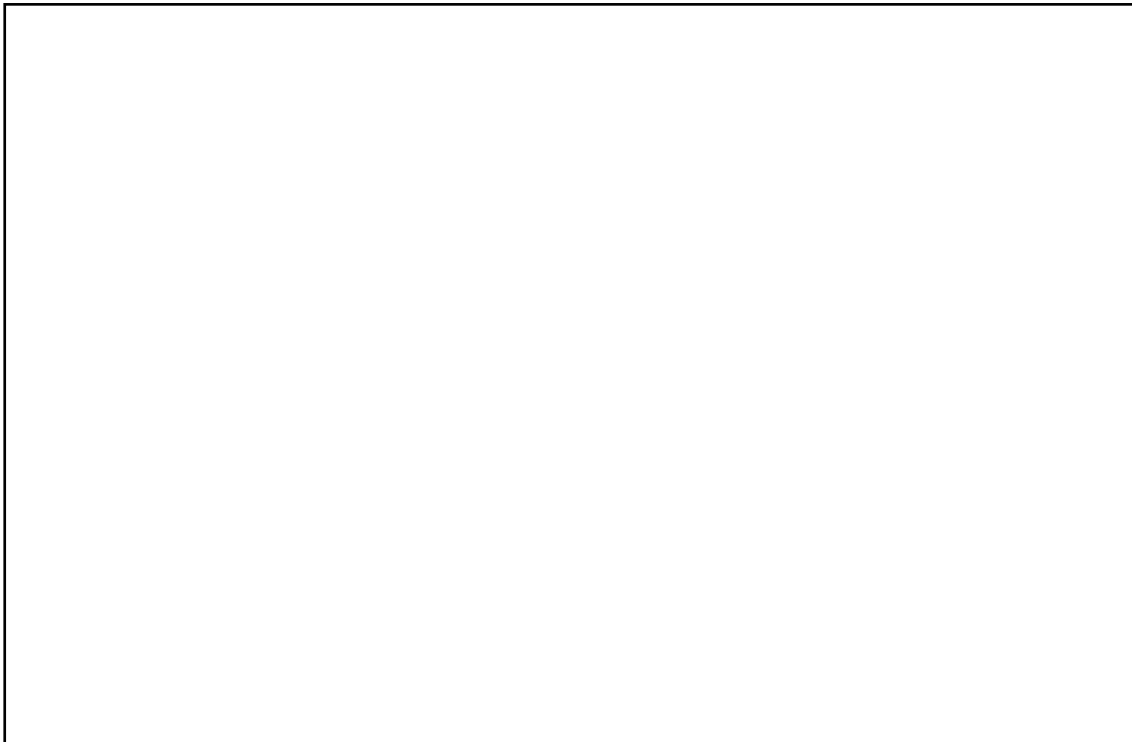


Figura 1

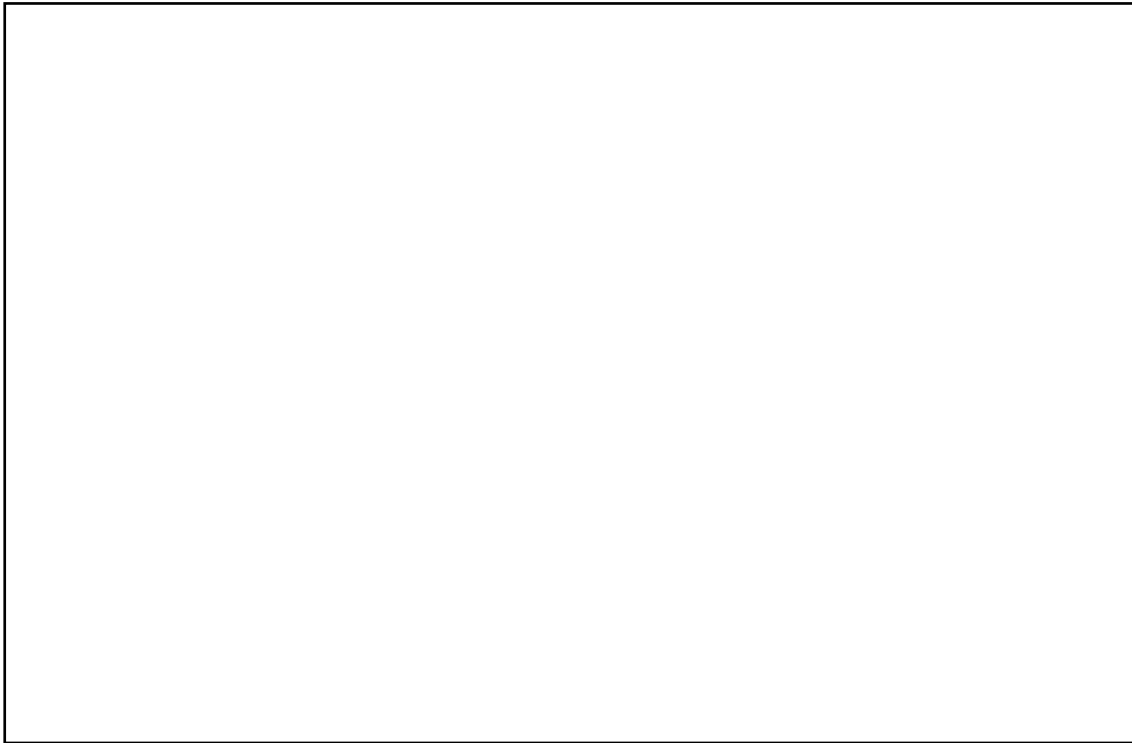
Procedimentos:

- Ata a ponta (superior) de cada fio a um puxador do bengaleiro, de forma a que estes se assemelhem ao que observas na figura 1 (em cima).
- Ata as bolas de plasticina em cada uma das outras pontas (inferiores).
- Coloca os três pêndulos em movimento, largando-os da mesma altura e ao mesmo tempo.
- Observa e regista o que acontece no espaço em branco dos **resultados** (em baixo).

Resultados: Regista o que observaste, da forma que considerares mais adequada. Podes utilizar tabelas, esquemas, desenhos ou palavras.

A large empty rectangular box with a black border, intended for the student to record their observations, drawings, or tables during the experiment.

Conclusões: Explica, por palavras tuas ou através de um desenho, o que concluis da experiência que realizaste, de forma a responderes à questão-problema 3.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for a student to draw or write their conclusions. It occupies the lower half of the page.

## **ANEXO 14**

Apresentação *PowerPoint* “O ar”



# Experiência com o ar

A GARRAFA FURADA



ABRIL DE 2020

AULA REALIZADA PELA ESTAGIÁRIA VANESSA



## Vamos fazer uma experiência!



Não passes já para o próximo diapositivo.

Abre agora o guião de atividade!

## Como se explica o que aconteceu?

A **pressão** dentro da garrafa é menor que a pressão fora da garrafa e é por isso que a água não cai mesmo com a garrafa furada.

Quando se tira a tampa, a pressão fora da garrafa (**pressão atmosférica**) empurra a água e esta sai pelos furos da garrafa.

Quando a garrafa com água está fechada, a pressão dentro da garrafa é **menor** que a pressão fora. Por isso, a água não cai pelos furos. Quando tiramos a tampa, a pressão atmosférica (ou exterior) empurra a água, que sai pelos furos.



## Não te esqueças de...

- Preencher a **folha de feedback** (em anexo);
- Enviar para a plataforma:
  - ❖ O **vídeos** da realização da experiência e das tuas conclusões;
  - ❖ O **guião de atividade** devidamente preenchido;
  - ❖ A **folha de feedback** devidamente preenchida.

Se tiveres alguma pergunta ou dúvida sobre esta aula, podes escrevê-la ou registá-la no vídeo que eu terei todo o gosto em ajudar!

OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO E EMPENHO!





## **ANEXO 15**

Guião de atividade “O ar”

Guião de atividade  
**Experiência com o ar**  
**A garrafa furada**

Questão-problema: O que acontece à água que está dentro de uma garrafa furada?

Previsões: Regista o que pensas que vai acontecer nesta experiência, assinalando a opção com uma cruz (X).

A água cai pelos furos da garrafa.	
A água não cai pelos furos da garrafa.	
Depende se a garrafa está aberta (sem tampa) ou fechada (com tampa).	
Outra opção. Explica qual. <hr/> <hr/>	

Material necessário:

- 1 alicate / pinça (ou semelhante);
- 1 prego;
- 1 garrafa de água pequena (ou semelhante);
- 1 recipiente (por exemplo: taparuere);
- Água;
- Fonte de fogo (por exemplo: bico do fogão, isqueiro).

Procedimentos:

- Prepara o recipiente, colocando água dentro do mesmo.
- Pede ajuda a um adulto para que este aqueça, com cuidado, a ponta do prego, segurando-o com o alicate / a pinça, junto à fonte de fogo.
- Com o prego aquecido e com cuidado, fazem-se quatro furos no fundo da garrafa.
- Coloca a garrafa, sem tampa, dentro do recipiente com água. Deixa a água subir dentro da garrafa, até a encher.

- Com a garrafa ainda dentro de água, fecha a garrafa com a tampa.
- Sobe, lentamente, a garrafa, segurando-a sobre o recipiente.
- Observa o que acontece.
- Retira a tampa da garrafa, continuando a segurá-la sobre o recipiente.
- Observa o que acontece.
- Regista os resultados da experiência na **Tabela de Registos** (em baixo).

Resultados: Regista o que observaste na experiência, assinalando as opções corretas com uma cruz (X).

<b>Tabela de Registos</b>		
	<b>Água cai pelos furos</b>	<b>Água não cai pelos furos</b>
<b>Garrafa aberta (sem tampa)</b>		
<b>Garrafa fechada (com tampa)</b>		

Conclusões: Explica, por palavras tuas ou através de um desenho ou esquema, o que concluis da experiência que realizaste, de forma a responderes à questão-problema.

## **ANEXO 16**

Apresentação *PowerPoint* “O tempo”



# Atividade experimental sobre o tempo



ABRIL DE 2020

AULA REALIZADA PELA ESTAGIÁRIA VANESSA

## Um pouco de História...



Durante o desenvolvimento das civilizações humanas, sempre houve necessidade de medir a passagem do tempo, quer para contagem de dias, quer por uma questão de organização das sociedades (comércio ou serviços).

Ao longo de milênios o Homem conseguiu usar a criatividade e o engenho para criar ferramentas que lhe permitiram medir o tempo, desde calendários até objetos que permitem “ver” a passagem de um determinado tempo. No entanto, essas ferramentas exigem muita tecnologia e conhecimentos para serem construídas.



## Vamos fazer a atividade!



Vais precisar da ajuda de um adulto.

## Material necessário

- Duas garrafas / embalagens de plástico usadas (água, fruta líquida ou semelhante);
- Cuscuz ou açúcar (o que estiver mais disponível e mais seco);
- Fita-cola;
- Faca (com bico afiado);
- Colher;
- Marcador.



## Procedimentos

- Une as duas tampas das garrafas / embalagens com a fita-cola.
- Pede ajuda a um adulto para que, com cuidado, seja feito um furo no centro das tampas das garrafas (ou das embalagens), para que exista uma ligação entre estas.



## Procedimentos

- Com a ajuda de uma colher coloca o cuscuz (ou o açúcar) dentro das garrafas / embalagens.
- Ajusta a quantidade de cuscuz (ou de açúcar), utilizando um cronómetro, de forma a conseguir que quase a totalidade caia em, aproximadamente, **40 segundos** (tempo recomendado para a lavagem das mãos).



**Atenção!** É possível calibrar para qualquer outra duração de tempo, conforme o que seja pretendido!

## Procedimentos

Agora podes decorar a ampulheta ao teu gosto!

Para a duração de, aproximadamente, **40 segundos** utilizei **50 gramas de açúcar** na ampulheta que realizei!

Deixo-vos aqui uma fotografia para que vejam como ficou a ampulheta que construí em minha casa.



## Como se explica o que aconteceu?

A **gravidade** atua sobre o cuscuz / açúcar, fazendo com que este caia pelo orifício.

Dado que os grãos rolam durante a queda, esse orifício apenas permite a passagem de uma determinada quantidade de grãos a cada **segundo**, atingindo-se, a determinada altura, um fluxo constante.

É este o princípio de funcionamento de uma **ampulheta**: os grãos são todos do mesmo calibre e, por ação da força gravítica, estes deslizam mantendo a mesma "velocidade" de queda.

Esta é uma forma de **relógio rudimentar**, que necessita de operação constante porque é preciso virar a ampulheta se quisermos continuar a contar o tempo.



## Aqui ficam algumas sugestões!



Para obteres mais informações sobre a história do tempo e a construção de relógios, e para uma correta higienização das mãos, aconselho a consulta dos seguintes recursos:

- **Origem e evolução do nosso calendário** - <http://www.mat.uc.pt/~helios/Mestre/H01orige.htm>
- **Relógios de Sol** - [https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id\\_recurso=185](https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=185)
- **Evolução dos relógios** - <http://www.mundodosrelogios.com/tiposrelogios.htm>
- **Lavagem das mãos (DGS)** - <https://www.dgs.pt/microsite-da-gripe/paginas-acessorias/ficheiros-externos/cartaz-3-lavagem-das-maos-pdf.aspx>

## Não te esqueças de...

- Preencher a **folha de feedback** (em anexo);
- **Enviar** para a plataforma:
  - ❖ O vídeo da realização da experiência;
  - ❖ A **folha de feedback** devidamente preenchida.

Se tiveres alguma pergunta ou dúvida sobre esta aula, podes escrevê-la ou registá-la no vídeo que eu terei todo o gosto em ajudar!

**OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO E EMPENHO!**



## **ANEXO 17**

Modelo da Tarefa de Inspiração Projetiva (TIP)



Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Desenha ou escreve o que são para ti as experiências.

## **ANEXO 18**

Transcrições das respostas dos alunos às Tarefas de Inspiração Projetiva (exemplos)

	1.ª fase TIP (março)		2.ª fase TIP (maio)	
	escrito	desenho	escrito	desenho
<b>A2</b>	“As experiências são coisas que se juntam e vai dar outra coisa.”	<b>X</b>	“Para mim foi giro. Eu não sabia, quando a tampa da garrafa estava fechada não caía água. Gostei mais da experiência com a luz e a que gostei menos foi a do pêndulo. Fiz coisas que não sabia. Gostei muito de fazer as experiências.”	<b>X</b>
<b>A4</b>	“Para mim experiências são coisas científicas que se usa produtos químicos, e também ajuda-nos a perceber coisas.”	Explosão (produtos químicos) - material de laboratório	“As experiências para mim são coisas que as pessoas fazem quando experimentam fazer coisas novas experimentar coisas novas.”	Mistura de substâncias
<b>A7</b>	“As experiências são coisas que nós queremos experimentar.”	Mistura de líquidos em frascos	“Professora Vanessa, para mim as experiências são coisas onde nós experimentamos coisas, fazemos testes. As experiências são divertidas, mas também dão muito trabalho.”	<b>X</b>
<b>A8</b>	“As experiências são coisas que pode ser como temos um copo verde e outro vermelho. O copo	<b>X</b>	“As experiências são uma forma divertida de aprender coisas novas.”	<b>X</b>

	verde no copo esquerdo. O vermelho na direita.”			
<b>A10</b>	“Para mim as experiências são um conjunto de produtos que se juntam e fazem coisa qualquer.”	Laboratório com diversos materiais	“Para mim experiências são testes juntando ingredientes para perceber como as coisas funcionam.”	<b>X</b>
<b>A11</b>	“Para mim as experiências são: umas das coisas que nos ensina a ver as coisas como elas são; ensinam-nos a experimentar a ciência; ajudam-nos a aprender coisas novas.”	Material de laboratório (frasco)	“Para mim as experiências ajudam-me a aprender coisas novas, experimentar também coisas novas e diverti-me muito a fazê-la. Nunca tinha sabido tanto sobre a luz, a água, os pêndulos, o tempo, etc.”	Cara com sorriso
<b>A12</b>	“Para mim as experiências é experimentar coisas novas.”	Materiais de laboratório (frascos) + Noção de transformação (cor azul + cor amarela = cor verde)	“Para mim as experiências é experimentar coisas novas, que é normal porque nós vamos evoluindo de ano para ano. E também é giro experimentar coisas novas.”	<b>X</b>
<b>A14</b>	“As experiências são misturas que se fazem para fazer, por exemplo, um vulcão a experiência faz deitar espuma do vulcão.”	Explosão de um vulcão	“As experiências para mim são muito divertidas, porque eu divirto-me ao mesmo tempo que aprendo. As experiências ajudam-me a construir coisas. Eu uso a ampulheta do	Representação de uma das atividades realizadas (da garrafa furada – 5.ª atividade)

			tempo para contar o tempo de lavar as mãos. A experiência que eu mais gostei foi a da garrafa furada.”	
<b>A15</b>	“Para mim as experiências são coisas em que, por exemplo: fazer sobre poções das o que a de ficar e depois vez se estás certa ou não.”	Mistura de substâncias	“Aprender coisas novas que ninguém sabe.”	Frasco (material de laboratório)
<b>A16</b>	<b>X</b>	Albert Einstein + Reação química (materiais de laboratório)	“Eu gostei de fazer as experiências da Vanessa porque era uma coisa que nós fazíamos pouco e eu gosto de às vezes fazer coisas novas e diferentes. Achei que era uma forma diferente de aprender e ao mesmo tempo divertir-nos.”	<b>X</b>
<b>A17</b>	“Eu acho que as experiências são as coisas que nós estamos a experimentar pela primeira vez.”	<b>X</b>	“Gostei muito de fazer as experiências e aprendi muitas coisas novas com elas.”	<b>X</b>
<b>A18</b>	“Experiências são coisas novas que nós experimentamos para saber resultados de muitas coisas.”	Duas crianças + Mesa com materiais de laboratório	“Experiências para mim são coisas que nós experimentamos para aprender coisas novas. A experiência que eu mais gostei foi a da ampulheta porque achei que no final foi muito interessante e resultou.”	<b>X</b>

<b>A19</b>	“As experiências são coisas que tu misturas e dá-te uma experiência.”	Materiais de laboratório	“Para mim experiências são coisas novas que posso aprender e perceber. Gosto muito de fazer estes trabalhos porque me surpreendem. Às vezes acho que vai dar uma coisa e ao fazer a experiência dá outra muito mais interessante.”	<b>X</b>
<b>A20</b>	“Os desenhos significam: maior parte dos juntamentos dão uma explosão.”	<b>X</b>	“Para mim as experiências são muito divertidas, e uma boa maneira de aprender, e gostei muito de a fazer.”	<b>X</b>
<b>A21</b>	“As experiências são as coisas que os cientistas fazem.”	Mesa com materiais de laboratório	“As experiências são coisas que fazemos para obter resultados.”	<b>X</b>
<b>A22</b>	“Eu acho que a ciência é juntar químicos e isso chama experiências, e depois transforma-se em coisas da ciência.”	Albert Einstein + Mistura de substâncias	“As experiências são coisas que o homem faz, há experiências com químicos e outras que não são com químicos. As experiências servem para descobrir coisas.”	<b>X</b>
<b>A25</b>	“Para mim as experiências são produtos que se juntam com produtos e forma qualquer coisa como uma explosão.”	Mistura de substâncias = Explosão	“Para mim as experiências são atividades em que se utilizam materiais diferentes para dar algum resultado. Por exemplo, com a experiência da garrafa furada percebi o efeito da pressão do ar.”	<b>X</b>

<b>A26</b>	<p>“As experiências são misturas de ingredientes para formar coisas. Ex: vulcões e também coisas com várias coisas.”</p>	<b>X</b>	<p>“Para mim as experiências são muito divertidas e eu acho uma maneira muito divertida para aprender.”</p>	<p>Criança + Mesa com materiais de laboratório</p>
------------	--	----------	---	--

## **ANEXO 19**

Transcrições dos Registos de *Feedback* dos alunos, para cada uma das seis atividades práticas realizadas



### **1.ª atividade**

	<b>Apreendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A1</b>	“O que é a sombra”	“Usar a lanterna”	“Nada”
<b>A2</b>	“As sombras e os objetos opacos”	“Da experiência que fizemos”	“Nada”
<b>A3</b>	“Há vários tipos de sombras”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A4</b>	“O que acontece à sombra se variarmos a distância entre a fonte luminosa e o objeto”	“Fazer a experiência do objeto e da fonte luminosa e apresentar à turma e de copiar o que a Vanessa estava a escrever no quadro porque gosto de escrever”	“O meu grupo: que o [aluno A2] e o [aluno A24] estavam sempre a discutir.”
<b>A5</b>	Desenho (o sol, do lado esquerdo da folha, e um menino com a sua sombra projetada no chão, do lado oposto)	“Fazer os exercícios com a lanterna”	“Nada”
<b>A6</b>	“Se nós pusermos a mão ou outra coisa atrás do papel celofane, vemos essa coisa com a cor do papel celofane”	“Trabalhar em grupo e apresentar o trabalho”	“Nada”
<b>A7</b>	“A sombra também é divertida”	“Apontar as lanternas”	“Nada”
<b>A8</b>	(Não respondeu)	“Apresentar o nosso trabalho”	“Nada”
<b>A9</b>	“A sombra com três lanternas dá para ver o objeto e três sombras”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A10</b>	“Se pode fazer experiências com luz e aprendi a fazer e aprendi mais coisas que os meus amigos foram lá à frente dizer”	“Fazer a experiência”	“Nada”

<b>A11</b>	“O número de fontes luminosas é o número de sombras do objeto, se o objeto for opaco.”	“Fazer a atividade”	“Nada”
<b>A12</b>	“Se o objeto é opaco, a sua sombra é nítida e escura e se o objeto é transparente, a sua sombra é clara e pouco nítida. Mas o único problema é que não sei o que é nítida. Se o objeto tiver várias fontes luminosas, as sombras correspondem ao número de fontes luminosas”	“Fazer as experiências com o meu grupo e gostei de apresentá-lo à turma”	“Quando estava a apresentar o meu trabalho e do meu grupo, começámos às vezes a discutir”
<b>A13</b>	“Se o objeto for transparente e colorido, a sombra vai ser colorida”	“Fazer experiências”	“Nada”
<b>A14</b>	“Nós aprendemos que as coisas que são opacos e a ver as sombras em cada material”	“Eu gostei de tudo o que nós aprendemos nas aulas”	“Nada”
<b>A15</b>	“O que acontece quando aproximamos a fonte luminosa”	“Tudo”	(Não respondeu)
<b>A16</b>	“Há sombras coloridas”	“Apresentar o trabalho”	“Quando eu e o meu grupo estávamos a apresentar, o outro grupo estava a conversar”
<b>A17</b>	“Hoje aprendi mais sobre as sombras e também dos objetos opacos”	“Apresentar o trabalho”	(Não respondeu)

<b>A18</b>	“Se as lanternas estiverem à frente uma da outra só se vê uma sombra. Se só estiver uma lanterna só se vê uma sombra e é sempre assim”	“Quando as luzes estavam apagadas e usámos as lanternas.”	“Nada”
<b>A19</b>	“Há vários tipos de sombra”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A20</b>	“Opaco e transparente”	“Apresentar o nosso trabalho”	“O [aluno A19] atrapalhasse a apresentação”
<b>A21</b>	“Fazer experiências com a luz é divertido”	“Das experiências com a luz”	“Nada”
<b>A22</b>	“Aprendi que se metermos a fonte luminosa mais perto do objeto a sombra do objeto fica maior”	“Fazer um trabalho com lanternas”	“Errar uma coisa na ficha”
<b>A23</b>	“Aprendi que havia bastantes tipos de sombras”	“Ir lá à frente explicar a nossa folha”	“De escrever o texto”
<b>A24</b>	“Quando afastamos a fonte luminosa (lanterna) do objeto (caneta) a sombra do objeto fica maior e quando aproximamos fica mais pequena”	“Fazer as experiências e escrever o texto das experiências”	“Nada”
<b>A25</b>	“As experiências com a luz – fatores que influenciam a sombra de um objeto”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A26</b>	“Nós aprendemos as coisas que são opacas e ver as sombras em cada material”	“Usar as lanternas”	“Nada”
<b>A27</b>	“Quando temos duas fontes luminosas alinhadas a incidir num objeto, vemos uma sombra desse objeto”	“Aprendi o que é um objeto opaco”	“Nada”

## **2.ª atividade**

	<b>Aprendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A1</b>	“Os ímanes, se for NS-SN há uma força que não os deixa juntar e se for SN-SN atrai”	“Pôr os objetos na areia”	“Nada”
<b>A2</b>	“Eu já sabia”	“Mexer na areia”	“Nada”
<b>A3</b>	“Os ímanes não atraem todos os objetos da mesma forma”	“Tudo”	(Não respondeu)
<b>A4</b>	“Os ímanes têm formas diferentes”	“Trabalhar em grupo, porque acertámos em tudo e também porque gostei com quem trabalhei”	“Nada”
<b>A5</b>	“Norte e norte não se juntam nem sul e sul”	“Fazer e apresentar o trabalho”	(Não respondeu)
<b>A6</b>	“Há talheres que se juntam porque são ímanes”	“Fazer em grupo a experiência”	“Nada”
<b>A7</b>	“Os objetos não são sempre feitos da mesma coisa”	“Fazer as experiências”	“Nada”
<b>A8</b>	“Os ímanes quando são retangulares mandamos e eles colam”	“Fazer o trabalho de grupo”	“Nada”
<b>A9</b>	“Os ímanes que se um estiver de lado e o outro de frente eles ficam de lado”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A10</b>	“Os ímanes têm o polo norte e o polo sul”	“Fazer em grupo uma coisa com areia”	“Nada”

<b>A11</b>	“Os ímanes têm uma energia: os opostos (lados) atraem-se; os lados iguais não se atraem”	“Fazer as experiências”	“Nada”
<b>A12</b>	“Os ímanes se for NS-Sn há uma força que não os deixa juntar e se for NS-SN atrai”	“Pôr os objetos na areia e depois tentar tirá-los e de fazer a ficha, e de ir ao quadro duas vezes”	“Nada”
<b>A13</b>	“Os ímanes são inimigos”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A14</b>	“Os objetos podem-se juntar”	“Gostei de tudo”	“Nada”
<b>A15</b>	“Inimigos: SN-NS e NS-SN; Amigos: SN-SN e NS-NS”	“De apresentar”	(Não respondeu)
<b>A16</b>	“Os ímanes têm dois polos”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A17</b>	“Os ímanes são amigos e inimigos”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A18</b>	“Se tivermos dois ímanes e um deles virarmos eles não se colam”	“Fazer as experiências”	(Não respondeu)
<b>A19</b>	“Os ímanes só atraem coisas de metal”	“Tudo”	“Nada”
<b>A20</b>	“Aprendi melhor os ímanes”	“Da parte da areia”	“Nada”
<b>A21</b>	“Os ímanes são amigos e inimigos”	“Das experiências”	“Nada”
<b>A22</b>	“Algumas partes dos ímanes não se juntam uma à outra”	“Fazer a experiência”	“Errar uma coisa na folha do “Acho que vai acontecer””
<b>A23</b>	“Se for sul com sul eles desviam-se e norte com sul eles colam-se”	“Mexer na areia”	“Que a minha mesa ficasse cheia de areia”

<b>A24</b>	“NS-NS aproximam-se; SN-NS afastam-se”	“Fazer as experiências dos ímanes. Também gostei de ir apresentar o meu trabalho e de trabalhar em grupos”	“Nada”
<b>A25</b>	“Os ímanes têm o polo norte e o polo sul; quando o sul junta-se com o sul são inimigos mas quando o sul junta-se com o norte são amigos”	“Fazer em grupo”	“Nada”
<b>A26</b>	“Os ímanes atraem-se”	“Usarmos ímanes”	“Nada”

### **3.ª atividade**

	<b>Aprendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A2</b>	“Como fazer o arco-íris”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A5</b>	“Eu concluí que quando a luz toca na água faz o reflexo do arco-íris”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A7</b>	“O nome refração”	“Da experiência do lápis na água”	“Nada”
<b>A10</b>	“Aprendi o que é a refração da luz e como se explica o fenómeno do arco-íris”	“A experiência do arco-íris (atividade 2)”	“A atividade 1”
<b>A13</b>	“Quando pomos um objeto dentro de água o objeto parece maior”	“Fazer as experiências”	“Nada”
<b>A14</b>	“Relembrei como se forma o arco-íris”	“Tudo”	“Nada”
<b>A15</b>	“Como se forma o arco-íris”	“Aprender”	“Nada”
<b>A16</b>	“A folha reflete a luz”	“Experiências”	“Nada”
<b>A17</b>	“A luz muda de direção quando atravessa outro meio sem ser o ar”	“Fazer os procedimentos”	(Não respondeu)
<b>A19</b>	“A luz brilha através da água. A luz desvia-se quando passa do ar para a água”	“De fazer a experiência do arco-íris”	“Nada”
<b>A20</b>	“Como se forma o arco-íris”	“Ver o arco-íris no copo”	“Nada”

<b>A21</b>	“A água cria uma ilusão que o volume aumentou”	“Fazer experiências”	“Nada”
<b>A22</b>	“A luz muda de direção quando entra dentro de água. O arco-íris forma-se quando a luz atravessa a água dividindo em várias cores a luz”	“Fazer as experiências”	“Nada”
<b>A23</b>	“A luz muda de direção quando passa por um meio diferente do ar (ex: água). Os raios solares quando incidem na água é formado o arco-íris.”	“Fazer as experiências e tentar formar o arco-íris”	(Não respondeu)
<b>A24</b>	“Atividade 1: Quando a luz atravessa a água não muda de direção. Atividade 2: Quando a luz atravessa a água forma o arco-íris.”	“Fazer o arco-íris”	“Nada”
<b>A27</b>	“Aprendi como fazer um arco-íris”	“Tentar fazer o arco-íris”	“Desenhar”



#### **4.ª atividade**

	<b>Apreendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A2</b>	“Se o fio for grande vai ser lento. O fio médio é um bocadinho lento. Se o fio for pequeno vai andar rápido”	“Balançar os pêndulos”	(Não respondeu)
<b>A3</b>	“Os pêndulos se tiverem tamanhos diferentes movimentam-se de diferentes formas”	“Tudo”	“Nada”
<b>A5</b>	“Quanto mais rápido o pêndulo oscila mais rápido ele para. Quanto mais pequeno mais oscila”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A7</b>	“O tamanho do fio influencia a velocidade do pêndulo”	“Fazer as bolas”	“Nada”
<b>A10</b>	“A fazer pêndulos e como eles se movem”	“Fazer as bolinhas para os pêndulos”	“Nada”
<b>A11</b>	“Quanto maior o fio menor a velocidade, e que os pêndulos oscilam num tempo e têm o mesmo número de movimentos”	“Fazer as experiências”	“Nada”
<b>A13</b>	“O fio influencia o pêndulo”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A14</b>	“O que é um pêndulo e um oscila”	“Tudo”	“Nada”
<b>A15</b>	“O pêndulo mais curto oscila mais vezes que o maior”	“Aprender”	(Não respondeu)
<b>A16</b>	“Quanto mais pequeno o pêndulo mais rápido é”	“Experiência”	(Não respondeu)

<b>A17</b>	“O pêndulo mais pequeno é sempre o que oscila mais vezes e oscila mais rápido”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A19</b>	“Quanto maior for o fio mais longo é o caminho (mais tempo demora). A gravidade da terra influencia o movimento do fio”	“Construir a experiência”	“Nada”
<b>A20</b>	“Quando o pêndulo é mais curto oscila mais vezes”	“Tudo”	“Nada”
<b>A21</b>	“A velocidade está relacionada com o movimento”	“Fazer experiências”	“Nada”
<b>A22</b>	“O tamanho do fio influencia a velocidade. A altura de que se lança o pêndulo não o número de rotações.”	“Tudo”	“Nada”
<b>A23</b>	“Os pêndulos podem ser mais rápidos ou mais lentos dependendo do seu comprimento: quanto mais curto mais rápido, no entanto param primeiro”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A24</b>	“Quando o fio é mais pequeno a velocidade do pêndulo é mais rápida”	“De montar o pêndulo”	“Nada”
<b>A27</b>	“O que é um pêndulo e as diferenças entre os seus tamanhos”	“Medir as oscilações”	“Escrever”

### **5.ª atividade**

	<b>Aprendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A2</b>	“A pressão dentro da garrafa é menor que a pressão fora.”	“De ver a água a descer pelos furos da garrafa”	(Não respondeu)
<b>A5</b>	“Eu concluí que a água dentro da garrafa só cai se estiver sem tampa porque o ar ajuda a empurrar a água”	“Fazer a experiência com o meu pai”	“A parte de queimar o prego porque tinha medo que o meu pai se magoasse”
<b>A7</b>	“A água com o ar fechado não circula”	“Quando tirei a tampa e a água começou a cair”	“Nada”
<b>A10</b>	“A pressão dentro de uma garrafa fechada é menor que a pressão fora da garrafa, por esse motivo a água cai pelos furos da garrafa”	“A parte em que a mãe furou a garrafa”	“Nada”
<b>A11</b>	“Com a pressão do ar a água cai”	“Fazer a experiência”	“Nada”
<b>A14</b>	“O ar e a água quando está aberta a tampa, e quando a tampa está fechada o ar não circula e a água não cai.”	“Tudo”	“Nada”
<b>A15</b>	“Com a tampa da garrafa fechada não deita água. Mas sem tampa deita água.”	“Aprender”	“Nada”
<b>A17</b>	“Quando a garrafa tem tampa a água não sai e quando está sem tampa a água sai porque há várias pressões”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)

<b>A19</b>	“Sem pressão a água não cai e com pressão (sem tampa) a água cai da garrafa de plástico”	“De ver a água a cair quando não tem tampa”	“Nada”
<b>A20</b>	“O ar empurra a água quando a tampa está aberta”	“Tudo”	“Nada”
<b>A21</b>	“Se não houver ar o líquido sai”	“Fazer a experiência”	“Utilizar fogo”
<b>A22</b>	“Quando o ar faz pressão numa garrafa com água com furos a água sai da garrafa”	“De ver a água a ficar dentro da garrafa com os furos e com a tampa”	(Não respondeu)
<b>A23</b>	“Nem sempre a água sai pelos furos da garrafa, só quando está aberta”	“Fazer a experiência”	(Não respondeu)
<b>A24</b>	“A pressão empurra a água”	“Tudo”	“Nada”
<b>A27</b>	“Quando a pressão é menor dentro da garrafa a água não cai”	“Pôr a arder o prego”	“Nada”

## **6.ª atividade**

	<b>Aprendi que...</b>	<b>Gostei mais de...</b>	<b>Gostei menos de...</b>
<b>A5</b>	“Quanto maior for a passagem mais rápido passam os grãos de açúcar”	“Compreender como se pode medir o tempo sem relógio”	(Não respondeu)
<b>A7</b>	“Aprendi a fazer um relógio sem pilhas e coisas eletrônicas”	“Fazer um desenho”	“Nada”
<b>A10</b>	“A fazer uma ampulheta que funciona como um relógio. Devido à gravidade o açúcar cai pelo buraco entre as garrafas deslizando à mesma velocidade”	“Fazer a ampulheta”	“Nada”
<b>A11</b>	“A fazer uma ampulheta”	“Fazer a ampulheta”	“Nada”
<b>A14</b>	“Aprendi o que é a gravidade que faz o açúcar ir para baixo. Aprendi que se o buraco for grande cai mais açúcar e se o buraco for mais pequeno cai. Aprendi a dosear o açúcar com o buraquinho que fiz para demorar 40 segundos até ficar vazia.”	“Pôr o açúcar até aos bocadinhos”	“Pôr a fita-cola”
<b>A15</b>	“O buraco nem deve ser muito grande nem muito pequeno”	“Fazer as experiências”	(Não respondeu)
<b>A17</b>	“Fazer uma ampulheta e aprendi que dá para medir o tempo”	“Fazer a ampulheta”	(Não respondeu)
<b>A19</b>	“Quanto maior for o buraco mais rápido cai o açúcar, quanto menor for o buraco passa menos rápido”	“Ver o açúcar a cair”	“Nada”
<b>A20</b>	“Que o tempo pode ser medido de várias formas”	“Tudo”	“Nada”

<b>A21</b>	“Nada”	“Fazer a ampulheta”	“Utilizar açúcar”
<b>A22</b>	“Se pode fazer de várias maneiras uma ampulheta”	“De fazer a ampulheta”	(Não respondeu)
<b>A24</b>	“O pó da ampulheta anda sempre na mesma velocidade devido à força gravítica”	“Tudo”	“Nada”
<b>A27</b>	“Quanto maior o orifício, maior a velocidade de queda e por isso é um período de tempo”	“Saber uma forma de medir o tempo”	“Fazer a ampulheta”